

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій
Кафедра кібербезпеки



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

«31» серпня 2024 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна: «Алгоритмізація та програмування»

Освітньо-професійна програма: «Кібербезпека та захист інформації»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Загальна інформація

Позиція	Інформація
Викладач(і)	Джулій Володимир Миколайович
Профайл викладач(ів)	https://kb.khmnu.edu.ua/dzhulij-volodymyr-mykolajovych/
E-mail викладача(ів)	dzhuliivm@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	Наявний в ІСУ
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=6495
Сторінки інтернет-ресурсів для онлайн занять	ZOOM: https://zoom.us/j/3576738561 * пароль у викладача, старости групи і на сторінці дисципліни в ІСУ
Навчальний рік, семестр	2024-2025, семестр I (осінньо-зимовий), II (зимово-весняний)
Консультації	Очні: згідно графіку консультацій Онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
ОД	1	1	6	180	85	34	34	17		95			+	
	1	2	6	180	90	36	36	18		90			+	
Разом			12	360	175	70	70	35		185			2	

Анотація дисципліни

Дисципліна викладається для студентів очної денної форми навчання спеціальності «Кібербезпека та захист інформації». При викладанні дисципліни використовуються наступні форми (методи) навчання: словесні та наочні (лекції); практичні та частково-пошукові (лабораторні роботи); пояснювально-ілюстративні та дослідницькі (самостійна робота).

Пререквізити: англійська мова за професійним спрямуванням.

Кореквізити: операційні системи та технології їх захисту, адміністрування та захист баз і сховищ даних.

Дисципліна „Алгоритмізація та програмування” - складова загальної підготовки бакалаврів зі спеціальності „Кібербезпека та захист інформації”, є однією зі спеціальних профілюючих дисциплін.

Мета дисципліни. Формування системи знань та розуміння предметної області щодо процесів в галузі інформаційних технологій, що охоплює сучасні методи та підходи до розробки алгоритмів та їх практичному використанню при проектуванні та розробці програмного забезпечення, починаючи з аналізу вимог до програмної системи і її попереднього проектування, і закінчуючи її реалізацією, тестуванням і наступним супроводом, забезпечення інформаційної безпеки і/або кібербезпеки із застосуванням програмно-апаратних засобів, що представляють собою основу безпеки інформаційно-телекомунікаційних систем.

Предмет дисципліни. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології, сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій у природничій і загально-професійній галузях інформаційної та/або кібербезпеки.

Завдання дисципліни. Забезпечити набуття компетентностей та досягнення програмних результатів навчання відповідно до Стандарту вищої освіти та освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів зі спеціальності „Кібербезпека та захист інформації”:

компетентності:

ЗК 1 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК 3 Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів.

результати навчання:

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

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

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *застосовувати* знання принципів організації і функціонування програмного забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій, програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації, сучасних мов програмування у практичних ситуаціях, в тому числі для адаптації в умовах частотої зміни технологій професійної діяльності і прогнозування кінцевого результату; *вміти* самостійно опанувати нові методи та технології розробки інформаційних систем та *давати* оцінку результативності якості прийнятих рішень; *бути здатним* приймати участь у розробці та *використовувати* програмні та програмно-апаратні комплекси засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах, вирішувати задачі аналізу програмного коду на наявність можливих загроз.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни на I семестр (17 тижнів)

Номер тижня	Номер теми	Тема лекції	Тема практичної роботи	Тема лабораторної роботи	Самостійна робота студента		
					Зміст	Години	Література
1	1	Поняття алгоритму та його властивості. Способи опису алгоритмів. Розміщення даних та програм у пам'яті ПЕОМ. Теорія структурного програмування.	ПЗ1. Арифметичні операції і математичні функції мови С.	ЛР1. Ознайомлення з Microsoft Visual Studio	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №1	6	[1] с.29 – 72; [3] с.7–161, с.361 – 431; [4] с.21–66, с.131–148; [7] с.22–27
2	1	Програмування на основі мови С. Синтаксис операторів мови С. Оператори порівняння, рівності й логічні. Форматоване введення та виведення інформації в С.			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1	6	[1] с. 29 – 72; [3] с.121 – 161; [4] с.21–66, [7] с.22–29
3	2	Алгоритми впорядкування інформації. Упорядкування даних методом вибору. Упорядкування даних методом попарної перестановки. Упорядкування даних методом Шелла.	ПЗ2.. Бітові операції мови С.	ЛР2. Оператори циклу. Оператори відношення	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №2	6	[1] с.73 – 99; [3] с.130 – 139; [4] с.63-67; [7] с.70 – 97, с.181 – 183
4	2	Змінні і базові типи даних мови С. Організація циклів. Базові типи та їх розміри в мові програмування С, оголошення. Програми зі змінними, включаючи найпростіші. Перетворення і приведення типів.			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2	6	[1] с.29 – 72; [3] с.130 – 139; [7] с.70 – 97, с.181 – 183
5	2	Організація циклів у мові С. Цикли while, for, do - while. Складені оператори циклу і оператори відношення, для яких наводяться приклади з повною програмною реалізацією.	ПЗ3. Оператори циклу в мові С.	ЛР3. Прийняття рішень. Умовні оператори у мові С.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №3	6	[1] с.29 – 72; [3] с.130 – 139; [7] с.70 – 97, с.181 – 183
6	2	Умовні оператори у мові С. Оператори if , if - else, if - else if - else, switch - case - default, оператор умови ?, Оператори переходу break, continue, безумовний оператор переходу goto. Вкладені умовні оператори, логічні умови.			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи № 3.	6	[1] с.29 – 72; [3] с.130 – 139; [7] с.70 – 97, с.181 – 183

7	3	Числові масиви в мові програмування С. Визначення і ініціалізація числових масивів у мові програмування С. Програмні рішення типових прикладів з багатовимірними числовими масивами.	ПЗ4. Масиви та матриці в мові С.	ЛР4. Числові масиви в мові програмування С.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №4.	8	[1] с.99 – 113; [3] с. 637 – 673; [7] с.50 – 59
8	3	Символьні масиви в мові С. Робота з рядками. Завдання і ініціалізацію символьних масивів у мові програмування С, базові функції для роботи з рядками.			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №4.	8	[1] с. 99 – 111; [3] с. 637 – 673; [7] с.50 – 59
9	4	Символьні масиви в мові С. Рішення завдань з символьними масивами. Безпечні функції проти атак типу «переповнення стека».	ПЗ5. Структури і масиви структур.	ЛР5. Вказівники в мові програмування С.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи № 5	8	[1] с.111 – 135; [3] с.637 – 673; [7] с.50 – 59
10	4	Вказівники та масиви в мові С. Взаємозв'язок вказівників і масивів, як числових, так і символьних. Допустимі операції з вказівниками і масивами, масиви вказівників і вказівники на вказівники.			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи № 5	8	[1] с.153 – 165; [3] с.637 – 673; [7] с.50 – 59
11	4	Динамічний розподіл пам'яті в мові С. Функції динамічного розподілу пам'яті та їх застосування для числових і символьних масивів, для зберігання даних.	ПЗ6. Вказівники та масиви.	ЛР6. Динамічний розподіл пам'яті в мові С.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи № 6	8	[1] с.153 – 165; [3] с.637 – 673; [7] с.50 – 59
12	5	Загальні відомості про функції мови С. Особливості оголошення і визначень функцій, способів завдання формальних параметрів і типів даних, що повертаються, виклик функцій, передача аргументів за значенням і за посиланням.			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи № 6	8	[1] с.117 – 135; [3] с. 637 – 673; [7] с.50 – 59
13	6	Вказівники та функції в мові програмування С. Програмування функцій, аргументами яких можуть бути вказівники, а також функції, які повертають значення через вказівник.	ПЗ7. Вказівники, символьні рядки і функції..	ЛР7. Функції мови С.. Вказівники та функції	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи № 7	8	[1] с.135 – 152; [3] с.361- 393; [7] с.50 – 59

		Приклади з програмною реалізацією та використанням безпечних функцій.					
14	6	Файлове введення / виведення у мові С. Базові функції файлової системи мови програмування С. Створення, читання, запис і модифікація файлів. Елементарні методи криптографічного захисту інформації			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної №7	8	[1] с.117 – 135; [3] с.616- 637; [7] с.50 – 59
15	6	Структури - похідні типи даних мови С. Створення та використання структур в мові програмування С. Об'єднання і перераховані типи в мові С. Структури і функції мови С. Способи передачі структур у функції	ПЗ8. Форматний файловий ввід-вивід.	ЛР8. Структури, об'єднання і перераховані типи в мові С.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи № 8	8	[1] с.153 – 165; [3] с. 616- 637; [7] с.257 – 283
16	6	Рекурсивні алгоритми та функції. Види рекурсії та застосування рекурсивних алгоритмів. Програмування мовою С з використанням рекурсивних функцій.			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи № 8	8	[1] с. 191 – 209; [3] с. 399 – 425; [7] с. 257 – 283
17	6	Аргументи командного рядка в С. Препроцесор мови С. Властивості препроцесора мови С і приклади типових препроцесорних директив і конструкцій.	Підсумкове заняття Тестування	Підсумкове заняття	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до підсумкового тестування.	9 (8/10)*	[1] с. 135 – 152, с. 191 – 209; [3] с. 399 – 425; [7] с. 257 – 283

* За чисельником / за знаменником (розрахунок здійснюється відповідно до розкладу занять)

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни на II семестр (18 тижнів)

Номер тижня	Номер теми	Тема лекції	Тема практичної роботи	Тема лабораторної роботи	Самостійна робота студента		
					Зміст	Години	Література
1	1	Локальні та глобальні змінні. Підпрограми. Визначення даних. Модифікатор const. Модифікатор volatile Перевантаження функцій	ПЗ1. Динамічні структури даних. Стек. Черга.	ЛР1. Ознайомлення з C++. я функцій. Потоки.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №1	2	[1] с.191 – 209, с.225 – 247; [3] с.351 – 361, с.1107 – 1147; [7] с.15 – 22
2	1	Динамічні структури даних. Класифікація динамічних структур даних. Створення односпрямованого списку. Операції над односпрямованим списком.		ЛР1 (2). Ознайомлення з C++. я функцій. Потоки.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1	4	[1] с.191 – 209; [3] с.351 – 361, с.1107 – 1147; [7] с.15 – 22
3	2	Динамічні структури даних. Створення двоспрямованого списку. Операції над двоспрямованим списком. Стек. Черга. Ключові терміни.	ПЗ2. Класи, методи. Модифікатори доступу.	ЛР2. Класи, методи, оператори. Динамічний розподіл пам'яті..	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №2	2	[1] с.251 – 278; [3] с.351 – 391; [7] с.122 – 181
4	2	Класи в С++ - введення. Поняття класу в C++. Поняття об'єкту та об'єктно-орієнтоване програмування. Визначення методів класу поза класом. Методи класу. Модифікатори доступу. Використання оператора глобального дозволу для елементів класу.		ЛР2. (2) Класи, методи, оператори. Динамічний розподіл пам'яті.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2	4	[1] с.279 – 302; [3] с.351 – 391; [7] с.122 – 181
5	2	Класи в С++. Динамічний розподіл пам'яті. Ініціалізація виділеної пам'яті. Виділення пам'яті для масивів. Виділення пам'яті для об'єктів класів. Конструктори. Конструктори за замовчуванням. Конструктори параметрами. Приватні конструктори.	ПЗ3. Наслідування, множинне наслідування.	ЛР3. Конструктори та деструктори. Дружні функції та класи,	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №3	2	[1] с. 279 – 302, с.303 – 321; [3] с.351 – 391, с. 641 – 681; [7] с.122 – 181

		Конструктори копіювання. Деструктори. Загальнодоступні деструктори. Приватні деструктори.					
6	2	Наслідування. Віртуальні класи. Поняття наслідування. Просте наслідування. Наслідування і захищені члени. Управління доступом до членів базового класу. Розв'язання конфлікту імен. Керування доступом до членів базового класу. Захищене наслідування.		ЛР3. (2) Конструктори та деструктори. Дружні функції та класи,	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи № 3.	4	[1] с.347 – 362; [3] с.351 – 391; [7] с.122 – 181
7	2	Наслідування. Множинне наслідування. Конструктори, деструктори і наслідування. Передача параметрів конструктору базового класу. Надання доступу при наслідуванні. Множинне наслідування. Віртуальні класи при наслідуванні.	ПЗ4. Дослідження, збір та аналіз інформації по заданій предметній області	ЛР4. Наслідування і управління доступом	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №4.	2	[1] с.251 – 258, с.303 – 321; [3] с. 351 – 391; [7] с. 122 – 181
8	2	Поліморфізм. Віртуальні функції та невіртуальні функції. Виклик віртуальної функції за допомогою посилання на об'єкт базового класу. Наслідування атрибуту virtual. поліморфізм.		ЛР4. (2) Наслідування і управління доступом	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №4.	4	[1] с.251 – 258, с. 303 – 321; [3] с.351 – 391, с.429 – 495; [7] с.122 – 181
9	2	Класи в С++. Абстрактні класи. Абстрактні класи. Застосування віртуальних функцій. Чисто віртуальні функції. Віртуальні деструктори. Віртуальні конструктори.	ПЗ 5. Об'єктно-орієнтований аналіз системи Об'єктно-орієнтоване проектування системи.	ЛР5. Поліморфізм та виняткові ситуації.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи № 5	2	[1] с.347 – 362; [3] с. 351 – 391, с. 429 – 495; [7] с. 122 – 181
10	3	Дружні функції. Перевантаження операторів. Дружні функції. Дружні класи. Створення операторної функції-члена. Перевантаження		ЛР5. (2) Поліморфізм та виняткові ситуації.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи № 5	4	[1] с. 347 – 362; [3] с.351 – 391, с.429 – 495; [7] с.122 – 181

		скорочених операторів присвоювання. Обмеження на перевантажені оператори. Створення префіксної і постфіксної форм операторів інкрементації і декрементації					
11	3	Перевантаження операторів. Перевантаження операторів за допомогою дружніх функцій. Застосування дружніх функцій для перевантаження операторів "+" і "--". Перевантаження операторів new і delete.	ПЗ6. Робоче проектування системи - опис структури даних	ЛР6. Перевантаження операторів.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи № 6	2	[1] с.367 – 382; [3] с.351 – 391, с.429 – 495; [7] с.122 – 181,
12	4	Шаблони в C++. Класи-контейнери. Шаблони функцій. Шаблони класів. Оголошення об'єктів, що базуються на шаблоні класу. Стандартна бібліотека шаблонів STL Стандартна бібліотека шаблонів. Складові STL.		ЛР6. (2) Перевантаження операторів.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи № 6	4	[1] с. 367 – 382; [3] с. 351 – 391, с. 429 – 495; [7] с. 122 – 181
13	4	Шаблони в C++. Класи-контейнери. Класи-контейнери. Асоціативні контейнери. Алгоритми. Предикати. Застосування функторів.	ПЗ7. Робоче проектування системи - реалізація інкапсуляції,	ЛР7. Бібліотека STL. Контейнери, літератори, предикати C++.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи № 7	4	[1] с. 321 – 344; [3] с. 351 – 391, с. 429 – 495; [7] с. 122 – 181
14	5	Обробка подій. Типи виключень. Об'єктно-орієнтована програма, яка керується подіями. Створення подій. Обробка подій в C++.		ЛР7. Бібліотека STL. Контейнери, літератори, предикати C++.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №7	4	[1] с.321 – 344; [3] с. 351 – 391, с. 429 – 495; [7] с. 122 – 181
15	5	Обробка виняткових ситуацій. Основи обробки виняткових ситуацій. Перехоплення класів виняткових ситуацій. Обробка похідних виняткових ситуацій.	ПЗ8. Обґрунтування вибору структур даних та обґрунтування вибору алгоритмів.		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи № 8	4	[1] с. 503 – 552; [3] с. 729 – 866, с. 429 – 495; [7] с. 204 – 232
16	6	Обробка виняткових ситуацій. Обмеження виключних ситуацій. Функції terminate() і unexpected().		ЛР8. Поток. Робота з файлами.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту	4	[1] с. 503 – 552; [3] с. 729 – 866, с. 429 – 495; [7] с. 204 – 232

		Керування рівнями та засобами <u>доступу</u> до захищеного ресурсу.			лабораторної роботи № 8		
17	6	Файлові потоки. Потоки і система введення-виведення. Файлові потоки. Стандартні функції роботи з файлами. Читання, запис, редагування текстових файлів			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до презентації наскрізного практичного заняття	4	[1] с. 555 – 602; [3] с. 429 – 495; [7] с. 204 – 232
18	6	Файлові потоки. Перевизначення операторів введення і виведення. Читання, запис, редагування бінарних файлів.	Підсумкове заняття - захист наскрізного практичного завдання	Підсумкове заняття. Тестування	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до підсумкового тестування.	4	

Наскрізне практичне завдання – загальні вимоги

При проектуванні та розробці інформаційної системи автоматизації заданої предметної області необхідно:

1. Забезпечити керування рівнями та засобами доступу до захищеного ресурсу.
 2. Забезпечити закритість інформації з використанням сучасних методів та засобів криптографічного захисту інформації.
 3. Використати процедуру автентичності.
 4. Провести аналіз програмного коду на наявність можливих загроз.
 5. Розробити набір тестових даних.
 6. Виконати тестування розроблених програмних засобів.
- Інформацію зберігати в бінарних файлах.

Наскрізне практичне завдання – пропонується тематика

1. ПС “Відділ кадрів” (інституту). Завдання – інформаційна підтримка діяльності відділу кадрів. Розрізняють три групи співробітників: а) адміністрація; б) викладацький і інженерно-технічний склад (по кафедрах); у) технічний персонал. ІС повинна містити штатний розклад по відділах (кафедрах) з вказівкою кількості ставок по посадах, включати архів співробітників і враховувати співробітників, що знаходяться у відпустці по догляду за дитиною. ІС повинна надавати можливість складання посадових (штатних) розкладів по кафедрах і відділах і наступних списків:

- вакансій (з урахуванням співробітників, що знаходяться у відпустці по догляду за дитиною, тобто з вказівкою дати, до якої ставка вільна);
- пенсіонерів;
- людей передпенсійного віку (не більш 2-х років до пенсії);
- бездітних співробітників;
- ювілярів поточного року;
- багатодітних співробітників (троє і більш за дітей);
- ветеранів (що працюють в інституті не менші тридцять років);
- співробітників, що працюють більш ніж на одній ставці.

2. «Бібліотечні засоби для розв'язування задач лінійної алгебри» Реалізувати програмну систему для роботи з матрицями. Передбачити

- додавання та віднімання матриць;
- додавання та віднімання векторів;
- множення матриці на вектор;
- знаходження оберненої матриці;
- розв'язування системи лінійних рівнянь;
- скалярне множення векторів.

Розробити демонстраційно-тестуючу програму. Виконати тестування розроблених програмних засобів.

3. ПС “Плановий відділ”. Завдання – інформаційна підтримка діяльності планового відділу (вибрати конкретне виробництво). ІС повинна здійснювати:

- ведення планової документації по основному і допоміжному виробництвах (план і факт);
- складання замовлень на постачання сировини і що комплектують (відповідно до плану випуску продукції);
- складання планів роботи допоміжних виробництв для забезпечення потреб основного виробництва;
- підрахунок енерговитрат;
- визначення відповідності результатів роботи плану (у відсотках).

4. ПС “Кафедра”. Завдання – інформаційна підтримка учбового процесу і організаційної діяльності на кафедрі вузу. ІС повинна містити учбовий план, розклад занять, списки груп, що випускаються кафедрою, і списки аспірантів (з керівниками і темами досліджень). ІС повинна забезпечувати складання:

- розклади занять на семестр (по групах);
- учбового плану (по семестрах) для кожного курсу;
- розклади занять для викладачів;
- списку телефонів співробітників;
- навантаження по годиннику для викладачів;
- списку наукових кадрів по наукових напрямках;
- списків студентів-дипломників (по групах і по викладачах).

5. ПС “Поліклініка”. Завдання – інформаційна підтримка діяльності поліклініки. ІС повинна здійснювати:

- ведення медичних карт пацієнтів;
- облік рецептів, напрямів на аналізи, процедури;
- облік платних послуг з видачею рахунку на оплату;
- ведення черг на прийом до фахівців з напрямів лікарів, що лікують.

Необхідно передбачити:

- визначення відвідуваності окремих кабінетів (навантаження лікарів);
- підрахунок кількості хворих за день для визначення настання епідемії.

6. ПС “Готель”. Завдання – інформаційна підтримка діяльності готелю. ІС повинна здійснювати:

- ведення списку постояльців;
- облік заброньованих місць;
- ведення архіву вибулих постояльців за останній рік.

Необхідно передбачити:

- отримання списку вільних номерів (по кількості місць і класу);
- отримання списку номерів (місць), що звільняються сьогодні і завтра;
- видачу інформації по конкретному номеру;
- автоматизацію видачі рахунків на оплату номера і послуг;
- отримання списку заброньованих номерів;
- перевірку наявності броні по імені клієнта і/або назві організації.

7. ПС “Продаж квитків”. Завдання – інформаційна підтримка діяльності транспортних кас (вибрати вид транспорту). ІС повинна здійснювати:

- ведення списку рейсів і квитків на них з вказівкою класу;
- облік заброньованих місць;
- ведення архіву пасажирів за останній місяць.

Необхідно передбачити:

- продаж квитків в обидва кінці;
- пошук місця на рейс відповідно до вимог замовника;
- отримання списку вільних місць на рейс;
- видачу інформації по конкретному рейсу;
- отримання списку проданих місць;
- перевірку наявності броні по імені клієнта і/або назві організації.

8. ПС “Спортивний клуб”. Завдання – інформаційна підтримка діяльності спортивного

клубу. ІС повинна здійснювати:

- ведення списків спортсменів і тренерів;
- облік змагань, що проводяться (з веденням їх архіву);
- облік травм, отриманих спортсменами.

Необхідно передбачити:

- можливість переходу спортсмена від одного тренера до іншого;
- складання рейтингів спортсменів;
- складання рейтингів тренерів;
- видачу інформації по змаганнях;
- видачу інформації по конкретному спортсменові;
- підбір можливих кандидатур на участь в змаганнях (відповідного рівня, віку і без травм).

9. ПС “Кінотеатр”. Завдання – інформаційна підтримка діяльності кас кінотеатру. ІС повинна здійснювати:

- облік заброньованих місць;

Необхідно передбачити:

- продаж квитків;
- пошук місця відповідно до вимог замовника;
- отримання списку вільних місць;
- видачу інформації по конкретному сеансу;
- отримання списку проданих місць;

10. ПС “Відеопрокат”. Завдання – інформаційна підтримка діяльності системи відеопрокату ІС повинна забезпечувати:

- ведення автоматизованого обліку видачі/прийому касет;
- облік рейтингу фільмів (кількість користувачів і дата останньої видачі);
- пошук фільму по темі, режисерові, акторові, ключовому слову (із завданням періоду);
- складання списків боржників по роках.

11. ПС “Фітнес-клуб”. Завдання – інформаційна підтримка діяльності клубу. ІС повинна здійснювати:

- ведення списків тих, що займаються і тренерів;

Необхідно передбачити:

- можливість переходу що займається від одного тренера до іншого;
- складання рейтингів тренерів;
- видачу інформації по тому, що конкретному займається;

12. ПС «Ремонт комп'ютерів» Розробити додаток “Ремонт комп'ютерів”. Завдання – інформаційна підтримка діяльності фірми по ремонту комп'ютерів. ІС повинна здійснювати:

- введення і коректування інформації про співробітників, замовників, комп'ютери
- підсумкові дані по ремонтах (“Ремонт був виконаний” “Невиконані замовлення” “Сумарна вартість замовлень співробітника” “Число замовлень співробітника”)

13. ПС “Магазин з продажу стільникових телефонів”. Завдання – інформаційна підтримка діяльності магазину вибраного профілю. ІС повинна здійснювати:

- облік постачальників і постачань;
- облік продажів;
- підрахунок залишків товарів;
- оформлення замовлень на товари;
- підбиття фінансових підсумків дня (по відділах і в цілому по магазину);
- аналіз результативності роботи продавців (для преміювання);
- аналіз об'ємів продажів по днях тижня і по місяцях.

14. ПС “Магазин побутової техніки”. Завдання – інформаційна підтримка діяльності магазину вибраного профілю. ІС повинна здійснювати:

- облік постачальників і постачань;
- облік продажів;

- підрахунок залишків товарів;
- оформлення замовлень на товари;
- підбиття фінансових підсумків дня (по відділах і в цілому по магазину);
- аналіз результативності роботи продавців (для преміювання);
- аналіз об'ємів продажів по днях тижня і по місяцях.
- пошук техніки по необхідній марці, ціні.

15. ПС “Відділ кадрів фірми”. Завдання – інформаційна підтримка діяльності відділу кадрів. Розрізняють 2 групи співробітників:

а) адміністрація;

б) менеджери;

в) технічний персонал.

ІС повинна містити штатний розклад по відділах з вказівкою кількості ставок по посадах, включати архів співробітників і враховувати співробітників, що знаходяться у відпустці по догляду за дитиною. ІС повинна надавати можливість складання посадових (штатних) розкладів по відділах і наступних списків: вакансій (з урахуванням співробітників, що знаходяться у відпустці по догляду за дитиною, тобто з вказівкою дати, до якої ставка вільна); пенсіонерів; ювілярів поточного року; багатодітних співробітників (трое і більш за дітей);

16. ПС “Санаторій”. Завдання – інформаційна підтримка діяльності санаторію. ІС повинна здійснювати:

- облік надходження пацієнтів (по відділеннях);
- облік проведеного лікування;
- облік платних послуг з видачею рахунків на оплату;
- ведення архіву пацієнтів, що виїхали.

Необхідно передбачити визначення (по відділеннях):

- пропускній спроможності санаторію;
- наявність вільних місць в палатах (окремо для чоловіків і для жінок).

ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів, зокрема: лекції проводяться з використанням пояснювально-ілюстративних методів, лабораторні роботи та практичні заняття проводяться з використанням практичних, продуктивних, репродуктивних, тренінгових методів та з застосуванням інформаційно-комп'ютерних технологій (MS Visual studio, Eclipse, ASP.NET тощо).

Застосовувані при викладанні дисципліни методи навчання сприяють розвитку у студентів навичок soft skills: виконання частини лабораторних робіт передбачає роботу у малих групах з призначенням тим-лідера, що сприяє розвитку лідерських якостей у студентів, здатності до спілкування і організації командної роботи над спільними задачами, а змінюваність складу робочих груп між лабораторними роботами сприяє розвитку навичок адаптованості, гнучкості, комунікативності і оперативного налагоджування міжособистісних відносин в різних колективах; прилюдні захисти лабораторних робіт і виступи під час практичних занять з обґрунтуванням прийнятих рішень щодо вибору методів рішення завдань в діалозі з викладачем і групою сприяють формуванню і удосконаленню вмінь публічних виступів, емпатичного слухання, відстоювання власної точки зору, самоаналізу і самокритики; адаптованість, вміння користуватися інтернет-ресурсами та іншими джерелами інформації, синтезувати та критично осмислювати інформацію з різних джерел передбачені специфікою дисципліни, що передбачає рішення проблемних завдань із застосуванням творчих підходів в синтезі і аналізі програмних рішень і орієнтацію на роботу з постійно оновлюваними технологіями програмування; обмежений час на виконання лабораторних робіт, практичних і тестових завдань, чітко визначені терміни проходження контрольних точок і відпрацювання заборгованостей сприяють розвитку пунктуальності, здатності до самоорганізації та управління часом (тайм-менеджменту).

При вивченні дисципліни можуть бути зараховані результати навчання, здобуті у неформальній освіті. Визнання результатів навчання, здобутих у неформальній освіті, реалізується згідно з чинним законодавством і регулюється Положенням про порядок перезарахування результатів навчання та визначення академічної різниці у ХНУ <https://www.khnu.km.ua/root/files/01/10/03/006.pdf>.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час практичних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни.

При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування;
- захист лабораторної роботи;
- вирішення практичних завдань;
- тестування.

Підсумковий контрольний захід з дисципліни проводиться в формі іспиту. Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних питань і задачі. Під час іспиту за наданими відповідями і рішеннями (розв'язками) виконується оцінювання рівня засвоєння студентом матеріалу дисципліни.

Оцінка за підсумковий контрольний захід проставляється викладачем в електронний журнал дисципліни в день здачі іспиту і враховується в автоматизованому режимі при визначенні підсумкової семестрової оцінки студента з дисципліни за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС

Засвоєння студентом матеріалу з дисципліни оцінюється за наведеними в таблиці критеріями.

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ

Оцінювання академічних досягнень студента здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота		Контрольні заходи	Підсумковий контрольний захід
I семестр			
Лабораторні роботи №:	Практичні роботи №:	Тестовий контроль:	Семестровий контроль (іспит)
1 - 8	1 - 8	Т 1-6	0,4
ВК: 0,2	0,2	0,2	
II семестр			
Лабораторні роботи №:	Практичні роботи №:	Тестовий контроль:	Семестровий контроль (іспит)
1 - 8	1 - 8	Т 1-6	0,4
ВК: 0,2	0,2	0,2	

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

Оцінювання лабораторних робіт. Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння фахово обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Термін захисту звіту з лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її в день виконання або на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін з реєстрацією у відповідному журналі кафедри, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Оцінку за лабораторне заняття викладач оголошує одразу після захисту звіту з лабораторної роботи і проставляє в електронний журнал дисципліни.

Оцінювання практичних занять. Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: здатність обрати оптимальний спосіб рішення завдання і обґрунтувати зроблений вибір; правильність та самостійність розв'язування задач, якість отримуваних результатів; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і застосовуваними методами дисципліни; уміння фахово обґрунтувати прийняті конструктивні та аналітичні рішення.

Оцінку, отриману на практичному занятті, викладач оголошує студенту одразу після його відповіді і проставляє в електронний журнал дисципліни.

Впродовж семестру студент має отримати на практичних заняттях щонайменше три позитивні оцінки, щоб виконати програму дисципліни.

Оцінювання тестових завдань. Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 20.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту

Сума балів за тестове завдання	1-5	6-12	13-18	19-20
Оцінка за 4-ри бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 20 хвилин (для закритої форми тестів – по одній хвилині на кожне завдання). Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. При цьому усі графи для відповідей мають бути заповнені символами, що відповідають правильним, на погляд студента,

відповідям. Через 20 хвилин студенти здають викладачу завдання з талонами відповідей.

Тестування студент може також пройти і в он-лайн режимі в модульному середовищі для навчання.

Оцінку за тестування викладач проставляє в електронний журнал дисципліни.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за наведеними в таблиці критеріями оцінювання знань.

Критерії оцінювання знань студентів

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві-три несуттєві похибки.
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві-три несуттєві помилки.
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекичує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Якщо студент отримав негативну оцінку за певним видом робіт, то він має перездати її в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю.

У випадку, коли студент не виконав індивідуальний план з дисципліни у заплановані терміни без поважних причин, то під час відпрацювання заборгованості при позитивній відповіді йому виставляється оцінка „задовільно”.

Студент, який у встановлені терміни не виконав індивідуальний план поточної роботи з

дисципліни повністю або частково, до здачі підсумкового контрольного заходу не допускається.

Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання	
A	4,75–5,00	5	<i>Відмінно</i> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25–4,74	4	<i>Добре</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4	<i>Добре</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3	<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3	<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	<i>Незадовільно</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2	<i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗДОБУТИХ СТУДЕНТАМИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Перший семестр

1. Принципи розробки безпечного програмного забезпечення.
2. Безпечне програмування. Основні поняття
3. Класифікація та види вразливостей.
4. Призначення заголовних файлів `stdio.h` , `conio.h`.
5. Головна функція проекту `main ()` в програмах на мові Cі.
6. Функції `printf ()` і `puts ()` при консольному виведенні інформації.
7. Специфікатори функції `printf ()`. Тип функції.
8. Функції `scanf_s`. Специфікатори функції.
9. Автоматичне і примусове приведення типів в мові Cі.
10. Машино-залежні типи даних в мові Cі.
- 11 . Оператори циклів у мові Cі . Вкладені цикли в мові Cі .
12. Оператори відношень в мові Cі .
13. Логічні оператори в мові Cі .
14. Оператори на бітами в мові Cі .
15. Оператори циклів з передумовою і з постумовою.
16. Арифметичний оператор циклів. Безкінечний цикл.
17. Оператори умови в мові Cі .
18. Тернарний оператор умови в мові Cі .
- 19 . Умовний оператор `switch` в мові Cі .
20. Оператори `break` і `continue` в мові Cі .
21. Числові масиви в мові Cі.
22. Одновимірні масиви в мові Cі.
23. Методи сортування елементів масиву.
24. Багатовимірні числові масиви в мові Cі.
25. Індексування числових масивів у мові Cі.
26. Ініціалізація числових масивів .
27. Ведення /виведення на консоль двомірного числового масиву (матриці чисел) .
- 28 . Багатовимірні символні масиви в мові Cі .
29. Індексування символних масивів у мові Cі ?
30. Вказівники в мові Cі. Призначення.
31. Арифметичні операції над вказівниками.
32. Унарні оператори з вказівниками.
33. Багаторівнева адресація. Організація в мові Cі.
34. Ініціалізація вказівників на типи даних в мові Cі.
35. Вказівник `NULL` в мові Cі.
36. Розіменування вказівників в мові Cі.
37. Вказівники і масивами в мові Cі .
38. Динамічна пам'ять в мові Cі .
39. Засоби мови Cі для зберігання даних з динамічним виділенням пам'яті .
40. Бібліотечні функції мови Cі для динамічного розподілу пам'яті.
41. Функцій `malloc ()` і `calloc ()` .
42. Перерозподіл динамічної пам'яті в мові Cі .
43. Функції в мові Cі .
44. Безпечні функції
45. Безпечні функції проти атак типу «переповнення стека».
46. Прототип функції. Оголошення функції .
47. Фактичні і формальні параметри функції.
48. Передача параметрів у функції, синтаксис мови Cі.
49. Область видимості змінних.
50. Вказівники на функцію в мові Cі .

51. Текстової потік в стандарті мови Cі .
52. Двійковий потік в стандарті мови Cі .
53. Форматний запис у файл і форматне читання даних з файлу ?
54. Оператори препроцесора.
55. Директиви препроцесора
56. Структури в мові Cі.
57. Об'єднання в мові Cі.

Другий семестр

1. Класифікатори. Метрики. Види вразливостей. Захист. Збитки.
2. Загальні відомості про програми на C++. Структура проектів в C++.
3. Елементи мови. Службові слова. Імена. Коментарі.
4. Розміщення даних у пам'яті. Тип даних. Адресний вираз.
5. Функції. Область існування імені. Область видимості та простору імен.
6. Типи. Базові стандартні типи. Константи. Змінні.
7. Операції C++. Арифметичні операції. Операції присвоєння. Операції відношення та еквівалентності. Логічні операції.
8. Операції адресації та непрямой адресації.
9. Пріоритет і асоціативність операцій. Перевантаження операцій.
10. Оператори передачі управління. Умовний оператор множинного вибору.
11. Оператори циклів: for, do...while, while.
12. Переривання циклу: оператори break, continue, return, функція Abort.
13. Умовна компіляція. Операції препроцесора.
14. Масиви у C++. Операції з масивами.
15. Правила роботи з масивами.
16. Структури та об'єднання. Структури в стилі C++.
17. Об'єднання. Об'єднання, що не мають імені. Доступ до членів-даних структури, об'єднання.
18. Екземпляри структури, об'єднання. Масиви структур.
19. Вказівники, посилання та функції в C++.
20. Локальний та динамічний розподіл пам'яті. Функції malloc, calloc, realloc, free.
21. Оператори new и delete. Динамічне розміщення об'єктів та вказівників.
22. Правила роботи з вказівниками. Розіменування вказівників.
23. Оператори new[], оператори delete[].
24. Функції в C++. Передача аргументів та повернення результату.
25. Застосування при передачі параметрів специфікації const. Параметри зі значеннями по замовчанню.
26. Перевантаження функцій. Приведення типів.
27. Функції-члени класу. Передача у функції змінного числа параметрів.
28. Вбудовані функції inline.
29. Шаблони функцій.
30. Область видимості функцій. Правила, що визначають область видимості.
31. Функція main(). Аргументи функції main. Аргументи командного рядка.
32. Безпечні функції
33. Безпечні функції проти атак типу «переповнення стека».
34. Основні поняття ООП. Інкапсуляція, поліморфізм, наслідування і засоби їх реалізації.
35. Об'єкт, властивості, методи, події.
36. Класи. Визначення класу. Ідентифікатори класу. Тіло класу.
37. Приховування інформації. Ієрархії класів та наслідування.
38. Інкапсуляція. Керування доступом до класу. Приватні, загальнодоступні, захищені члени класу.
39. Класи пам'яті для об'єктів класів. Область видимості класу. Порожні класи.
40. Вкладені класи. Правила доступу для вкладених класів.
41. Екземпляри класу. Використання членів даних. Статичні члени-данні.
42. Об'єкти класу як члени даних. Вказівники як члени даних.

43. Використання функцій-членів. Прості, статичні функції члени.
44. Конструктори. Деструктори.
45. Дружні функції. Властивості дружніх функцій.
46. Шаблони класів. Вкладені шаблонні класи.
47. Наслідування. Обмеження наслідування. в C++. Просте наслідування.
48. Специфікатори доступу базових класів. Класи для наслідування. Аргументи передані в базовий клас.
49. Порядок виклику конструкторів. Порядок виклику деструкторів.
50. Перетворення типів у похідних класах. Дозвіл області видимості.
51. Множинне наслідування. Оголошення класу з декількома базовими класами. Виклик конструкторів базових класів.
52. Використання віртуальних базових класів. Використання віртуальних і невіртуальних базових класів разом.
53. Використання перетворення типів. Правила виклику функцій базових класів.
54. Використання дозволу видимості при множинному наслідуванні.
55. Поліморфізм. Раннє та пізнє зв'язування. Віртуальні функції. Перевизначення функцій.
56. Абстрактні класи. Обмеження віртуальних функцій. Віртуальні оператори.
57. Поліморфізм при простому наслідуванні. Поліморфізм при множинному наслідуванні.
58. Виклик поліморфних функцій базового класу. Віртуальні функції та ієрархії класифікацій. Виклик віртуальних функцій у конструкторах.
59. Потік C++. Потоки як узагальнені фільтри. Стандартний потоковий ввід-вивід класів користувача.
60. Потоки і файловий ввід-вивід. Використання текстових файлів для введення. Вивід текстових файлів.
61. Методи та засоби криптографічного захисту інформації.
62. Рівні та засоби доступу до захищеного ресурсу.
63. Методи криптографічного захисту інформації (зсув, перестановка).
64. Обробка подій. Об'єктно-орієнтована програма, керована подіями. Методи опрацювання подій.
65. Шаблони функцій і класів. Основні властивості шаблонів класів. Компонентні функції параметризованих класів.
66. Стандартна бібліотека шаблонів. Склад STL. Класи-контейнери. Асоціативні контейнери. Алгоритми.
67. Наявність можливих загроз в інформаційній системі

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни „Алгоритмізація та програмування” повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою, розміщеною в електронному варіанті в модульному середовищі.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

- 1 Horton I. Beginning C: From Beginner to Pro, 6th edition / I. Horton, G. Gonzalez-Morris – Apress, 2020. – 690 с.
- 2 Horton I. Beginning C++20: From Novice to Professional / I. Horton, P. Van Weert – Apress, 2020. – 843р.
- 3 Прат Стівен Мова програмування C++ (C++11). Лекції і вправи 6-е видання / Стівен Прат – Вільямс, 2019. – 1248 с.
- 4 Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування: [Підручник] / В.В. Бублик. – К.: ІТкнига, 2017– 624 с.
- 5 Amini Kamran. Extreme C / Amini Kamran – Packt, 2019. – 1076 p.
- 6 Gustedt J. Modern C / J. Gustedt P.– Manning, 2020. – 408 p.
- 7 Bansal Paritosh. Computer Programming in C/ Paritosh Bansal – Krishna Prakashan Media Pvt Ltd, 2021. – 622р.
- 8 Balagurusamy E. Computing Fundamentals and C Programming/ E. Balagurusamy – McGraw-Hill Education, 2018. – 628 p.
- 9 Williams A. C++ Concurrency in Action, 2nd edition / A.Williams. – Manning, 2019. – 592 p.
- 10 Ленков С. В. Динамічні показники оцінки рівня функціональної безпеки інформаційної системи / С. В. Ленков, В. М. Джулій, І. В. Муляр // Сучасна спеціальна техніка. - 2016. - № 2. - С. 59-67.
- 11 Керніган Браян В. Мова програмування C, друге видання / Браян В. Керніган, Деніс М. Річ.– Фенікс, 2018. – 232с.
- 12 Моделі і методи захисту від загрозливих програм інформаційних систем / В. М. Джулій, В. О. Бойчук, В. Ю. Тітова, О. В. Селюков, О. В. Мірошніченко // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – Київ : ВІКНУ, 2020. – Вип. 67. – С. 72–84.
- 13 Методи і алгоритми захисту інформаційних ресурсів комп'ютерних систем: навчальний посібник / В. М. Джулій, Ю. П. Кльоц, І. В. Муляр, В. М. Чешун. – Хмельницький: ХмНУ, 2020. – 196 с.
- 14 Ленков С.В. Метод наближеного пошуку та ідентифікації фізичних осіб [Текст] / С.В. Ленков, В.М. Джулій, І.В. Муляр // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К.: ВІКНУ, 2018. – Вип. №59. – С. 104-115
- 15 Джулій В.М. Модель формування цілей інформаційного забезпечення підтримки процесів надання знань / В.М. Джулій, І.В.Гурман, А.А.Маковей //Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К.: ВІКНУ, 2019. – Вип. №63. – С. 90-98.
- 16 Pauly Bernadette. Null-Safe Programming: The Kotlin Way / Bernadette Pauly, Erin Gray//Harm Reduction Journal volume 13, Article number: 15 (2017)
- 17 Каплун, В. А. Захист програмного забезпечення. Частина 2 : Навчальний посібник / В. А. Каплун, О. В. Дмитришин, Ю. В. Барішев – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 105 с.

Додаткова

- 16 Barone L.M. Scientific Programming: C-Language, Algorithms and Models in Science / L.M. Barone, E. Marinari – World Scientific, 2019. – 718с.
- 17 Васильев Алексей. Програмування C++ в прикладах і задачах/ Алексей Васильев. – Ліра-К, 2017. – 382с.
- 18 Alankus G. Advanced C++: Master the technique of confidently writing robust C++ code / G. Alankus – Packt Publishing, 2019. – 762с.
- 19 Трофименко О.Г. C++. Основи програмування. Теорія та практика / О.Г. Трофименко – Фенікс, 2017. – 544с.
- 20 Галісеєв Г. Системне програмування /Г. Галісеєв –Університет "Україна",2019. – 125с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>.
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua/>.