ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інформаційних технологій

_____ Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
Підпис Ім`я, ПРІЗВИЩЕ

29 серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Алгоритми та структури даних

Призначення робочої програми – Для освітніх програм різних спеціальностей
Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)
Обсяг дисципліни – 8 кредитів ЄКТС
Мова навчання – Українська
Статус дисципліни – Вибіркова
Факультет – Інформаційних технологій
Кафедра – Кібербезпеки

Форма здобуття освіти	Загальний обсяг		Кількість годин						Форма семестрового контролю
			Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС	Залік
	Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття		
Д	8	240	82	32	34	18	-	158	+
Разом ДФН	**8**	**240**	**82**	**32**	**34**	**18**	**-**	**158**	**1**

Примітка: *Вибіркову навчальну дисципліну, яку кафедра рекомендує для певного рівня вищої освіти / спеціальності, мають право вибирати здобувачі інших рівнів та спеціальностей університету

Робоча програма складена _____ канд. техн. наук, доцент Ігор МУЛЯР
Підпис Науковий ступінь, учене звання Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Схвалена на засіданні кафедри Кібербезпеки

Протокол від 29.08.2025 № 1. Зав. кафедри _____ Юрій КЛЬОЦ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, канд. техн. наук, доц.	Кібербезпеки		Юрій КЛЬОЦ
Гарант освітньо-професійної програми, канд. техн. наук, доц.	Кібербезпеки		Віктор ЧЕШУН

3. Пояснювальна записка

Дисципліна " Алгоритми та структури даних" відноситься до циклу вибіркових дисциплін та сприяє поглибленню фахових умінь зі створення ефективного програмного забезпечення, засвоєнню сучасних технологій і підходів у сфері кібербезпеки та захисту інформації, а також набуттю практичних навичок програмування мовою Python, тестування та оптимізації програмного коду. Опанування дисципліни формує готовність до подальшої професійної спеціалізації, розвиває мовну підготовку через роботу з технічною документацією, інтерфейсами та стандартами. У процесі навчання здобувачі набувають важливих соціальних навичок (soft skills): уміння комунікувати, працювати в команді, проявляти ініціативу, брати відповідальність і приймати рішення в умовах реальних проєктних завдань. Охоплює сучасні методи представлення даних в пам’яті комп’ютера та основних алгоритмів їх опрацювання для практичного використання при проєктуванні систем захисту інформації.

***Мета дисципліни**:* формування базових професійних компетенцій з розробки програмного забезпечення мовою програмування високого рівня та оволодіння студентами основними принципами і методами функціонального програмування, які в подальшому можуть сприяти їх успішному застосуванню в професійній діяльності. Завдання, вирішення яких забезпечує досягнення мети: знання сучасних технологій програмування; освоєння принципів проєктування алгоритмів та створення ефективних структур даних; знання технології розробки алгоритмів і програм; знання методів розв'язання задач на ЕОМ в різних режимах; вміння забезпечити цілісність та конфіденційність інформації; вміння ставити завдання і розробляти алгоритм їх вирішення; вміння розробляти основні програмні документи; вміння використовувати прикладні системи програмування; формування наукового світогляду майбутнього фахівця.

Предмет дисципліни. Сучасні методи проєктування структур даних та алгоритми їх опрацювання в системах захисту на мові Python. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології, сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій у природничій і загально-професійній галузях інформаційної та/або кібербезпеки.

Завдання дисципліни. Показати студентам сучасний стан методів, технологій розробки і проєктування програмного забезпечення в середовищі електронно-обчислювальних систем і мереж мовою Python. Навчити застосовувати принципи структурного та функціонального програмування на на мові Python. Забезпечити набуття компетентностей та досягнення результатів навчання. Застосовувати знання до вирішення задач інформаційної безпеки, самостійних практичних задач

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: повинен: *застосовувати* та аналізувати різні фундаментальні та вдосконалені алгоритми для розв’язування задач захисту інформації, *адаптуватися* в умовах частої зміни технологій професійної діяльності; *вміти* самостійно опановувати нові методи та технології розробки інформаційних систем, формалізувати обчислювальні та логічні задачі та *давати* оцінку результативності якості прийнятих рішень, ефективності організації структур даних та алгоритмів в системах захисту; *виконувати* пошук інформації в структурах даних використовуючи різні способи пошуку (послідовний, ділення навпіл, хешування, пошук підрядків різними методами), *використовувати* різні методи сортування даних в масивах на лінійних списках; *володіти* навичками розробки та налагодження програм на Python, практичними навичками проєктування захищених систем. сучасними технологія розробки алгоритмів і програм, способами конструювання складних структур даних на базі простих структур даних, методами сортування даних, умінням самостійно опановувати нові алгоритми і структури даних, методи та технології розробки систем захисту.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)		Кількість годин, відведених на:		
	лекції	**лабораторні**	**практичні**	**СРС**
Тема 1. Статичні структури даних	6	8	4	20
Тема 2. Динамічні та нелінійні структури даних	6	12	6	40
Тема 3. Основні алгоритми обробки і шифрування інформації	16	12	6	70
Тема 4. Аналіз алгоритмів як базис криптоаналізу	4	-	2	28
Разом за семестр:	**32**	**32**	**18**	**158**

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	Тема 1. Статичні структури даних	**6**
1	**Python, як мова етичного хакінгу і інструмент кібербезпеки.** Типи даних. Арифметичні вирази, управляючі конструкції та масиви у мові Python. Функції у мові Python. Файли. Особливості Python як інструментарію фахівця з кібербезпеки Літ.: [3] с.1-41; [9] с.5-83; [15].	2
2	**Алгоритми та дані.** Структурування і абстракція програм. Алгоритми. Формалізація алгоритмів. Ефективність алгоритмів. Алгоритм та оцінка його складності. Асимптотична оцінка складності алгоритмів. Способи реалізації алгоритмів. Документація алгоритмів. Методи розробки алгоритмів. Літ.: [1] с.22-36; [2] с.5-16; [4] с.204-220; [5] с.18-22; [8] с.12-16; [10] с.16-29.	2
3	**Прості, статичні та напівстатичні структури даних.** Основні поняття та термінологія, структур даних, вимоги до структур даних. Концепція структур даних. Класифікація структур даних. Операції над структурами даних. Масиви даних, розріджені масиви. Множини. Структури. Обєднання. Бітові типи. Таблиці. Рядки. Літ.: [4] с.4-103; [9] с.84-141; [10] с.30-48.	2
	Тема 2. Динамічні та нелінійні структури даних	**6**
4	**Списки.** Односпрямовані і двоспрямовані списки. Структура і типі лінійних списків. Операції із списками. Літ.: [1] с.94-98; [3] с.91-122; [4] с.105-138; [6] с.8-121.	2
5	**Стеки, деки, черги.** Реалізація на мові Python. Особливі види черг (деки та черги з пріоритетами). Використання стеків для обчислення виразів. Літ.: [1] с.72-93; [3] с.123-136; [4] с.138-143; [5] с.48-95	2
6	**Нелінійні структури даних.** Визначення дерева. Бінарне дерево. Подання дерев у пам'яті комп'ютера. Правила побудови бінарного дерева з будь-якого дерева. Поняття графу. Подання графу у пам'яті комп'ютера. Список суміжних вершин. Матриця суміжності. Використання динамічних і нелінійних структур при написані захищених програм. Літ.: [2] с.70-116; [3] с.163-185, с.261-280; [4] с.143-167; [5] с.135-210.	2
	*Тема **3.** Основні алгоритми обробки і шифрування інформації*	**16**
7	**Алгоритми сортування.** Задача сортування. Сортування вибіркою. Сортування бульбашкою (bubble sort). Сортування Шелла. Сортування включенням (insertion sort). Швидке сортування Хоара. Сортування злиттям. Сортування купою (пірамідальне сортування). Сортування впорядкованим бінарним деревом. Сортування підрахунком. Літ.: [1] с.54-64; [2] с.28-69; [4] с.234-265; [5] с.287-309; [8] с.7-24.	2

8	**Комбінаторні та рекурсивні алгоритми.** Ханойська вежа. Числа Фібоначчі. Перестановки. Підрахунок кількості можливих перестановок. Метод повного перебору. Методи сортування з використанням рекурсії. Літ.: [1] с.9-21; [2] с.5-16; [3] с.71-88; [4] с.227-233.	2
9	**Алгоритми пошуку.** Послідовний (лінійний) пошук. Бінарний пошук. Бінарний пошук з використанням дерев. Метод інтерполяції. Метод „золотого перерізу” . Алгоритми пошуку послідовностей. Алгоритм Кнута, Моріса, Пратта. Літ.: [1] с.40-54, с.99-130; [4] с.267-275; [5] с.310-334.	2
10	**Динамічне програмування.** Використання динамічного програмування. Дерево Фібоначчі. Задача про стрибунця. Літ.: [1] с.169-171; [5] с.416-452.	2
11	**Фундаментальні алгоритми на графах і деревах**. Способи задання графів. Пошук в ширину. Пошук у глибину. Алгоритм визначення компонент двозв’язності. Літ.: [1] с.130-156; [2] с.117-130; [4] с.167-184.	2
12	**Пошук найкоротших шляхів на графах.** Жадібні алгоритми. Алгоритм Дейкстри. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала. Алгоритм Флойда - Фелкерсона. Використання алгоритмів на графах при побудові захищених програм. Літ.: [1] с.157-168; [2] с.131-136; [3] с.185-205; [4] с.184-203; [5] с.242-286, 390-398.	2
13	**Методи швидкого доступу до даних. Хеш-функції, хеш-таблиці і алгоритми хешування даних.** Хешування даних. Колізії. Методи розв’язання колізій. Поняття хеш-функції. Алгоритми хешування. Відкрите і закрите хешування. Літ.: [2] с.93-100; [3] с.145-151; [5] с.347-361; [16] с.284-308; [22, 23].	2
14	**Алгоритми рандомізації як спосіб руйнування статистичних залежностей і захисту структурованих даних.** Організація даних для прискорення пошуку за вторинними ключами. Метод часткових цілей. Метод сходження. Алгоритми стиснення без втрат. Реалізація алгоритму Хаффмана з використанням кодових дерев. Алгоритмічна реалізація симетричної криптосистеми з нелінійним шифруванням та можливістю контролю шифротексту з метою маскування**.** Літ.: [3] с.281-296; [7] с.15-25; [24].	2
	Тема 4. Аналіз алгоритмів як базис криптоаналізу	**4**
15	**Побудова і аналіз алгоритмів.** Покрокове проєктування алгоритмів. Характеристики алгоритму. Ефективність алгоритмів. Правила аналізу складності алгоритмів. Способи реалізації алгоритмів. Документація алгоритмів. Методи розробки алгоритмів. Асимптотичні позначення. Швидкість росту функцій. Логарифмічний ріст. Лінійний ріст. Квадратичний ріст. Експоненційний ріст. Літ.: [4] с.204-220; с.18-22; [5] с.387-415.	2
16	**Класи складності P й NP.** Поліноміальний час. Ефективний алгоритм. Абстракна задача. Поліноміальна задача. Формальні мови для задач розв’язуваності. Перевірка належності до мови та клас NP. Задача про гамільтоновий цикл у графі. Алгоритм перевірки. NP-важкі й NP-повні задачі. Клас NP. Літ.: [5] с.255-286, с.453-470.	2
	Разом:	**32**

5.2 Зміст практичних занять

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Аналіз алгоритмів впорядкування Літ.: [4] с. 31-147, с.257-323; [6] с. 47 – 193	2
2	Вдосконалені алгоритми впорядкування (пірамідальний, швидкий, злиття) Літ.: [4] с. 349-403; [6] с. 97 – 193	2
3	Робота з однозв'язними та двозв'язними списками Літ.: [4] с. 141-169; [6] с. 193 – 280	2
4	Особливі види черг (деки та черги з пріоритетами). Використання стеків для обчислення виразів Літ.: [4] с. 375-429; [6] с. 193 – 280	2
5	Правила побудови бінарного дерева з будь-якого дерева Літ.: [4] с. 429-453; [6] с. 97 – 280	2
6	Способи задання графів. Орієнтовані графи Літ.: [4] с. 429-453; [6] с. 193 – 280	2
7	Способи обходу графів (алгоритми в глибину та алгоритми в ширину) Літ.: [1] с.130-156; [2] с.117-130; [4] с.167-184; [8] с.45-54;	2
8	Пошук найкоротших шляхів на графах. Алгоритм Флойда Літ.: [1] с.157-168; [2] с.131-136; [3] с.185-205; [4] с.184-203; [5] с.242-286; [8] с.55-61.	2
9	Підсумкове заняття	2
	Разом:	**18**

5.3 Зміст лабораторних занять

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Способи організації списків (масивів) у Python. Функції. Літ.: [1] с.94-98; [5] с.48-95; [6] с.8-21; [8] с.25-32.	4
2	Квадратичні алгоритми впорядкування масивів. Рекурсивні алгоритми. Літ.: [1] с.54-64; [5] с.287-309	4
3	Оптимізовані алгоритми хешування в Python для роботи з словниками. Літ.: [3] с.139-145; [5] с.347-361; [9] с.127-151.	4
4	Одно та двоспрямовані списки. Стеки та черги у Python. Літ.: [1] с.72-98; [3] с.91-122; [3] с.123-136; [5] с.96-134; [6] с.21-35; [8] с.33-40.	4
5	Використання бінарних дерев в алгоритмах захищених групових комунікацій. Опрацювання нелінійних структур даних, представлених у вигляді бінарних дерев. Літ.: [1] с.99-130; [2] с.70-116; [3] с.163-185, с.261-280; [4] с.143-167; [6] с.35-47; [8] с.41-45.	4
6	Способи задання графів. Неорієнтовані графи. Способи обходу графів: DFS та BFS алгоритми. Літ.: [1] с.130-156; [2] с.117-130; [4] с.167-184; [8] с.45-54;	4
7	Використання алгоритмів пошуку найкоротших шляхів на графах для моделювання поширення забороненої інформації. Літ.: [1] с.157-168; [2] с.131-136; [3] с.185-205; [4] с.184-203; [5] с.242-286; [8] с.55-61.	4
8	Використання бібліотеки BeautifulSoup для парсингу сайтів на присутність забороненого контенту. Літ.: [9] с.185-200.	4
	Разом:	**32**

5.4 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, підготовці до практичних занять, тестування тощо. Керівництво самостійною роботою здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час. Крім цього, до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР1 та ПЗ1. Підготовка до захисту ЛР1.	4
2	Опрацювання лекційного матеріалу.. Підготовка до захисту ЛР1.	6
3	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР2 та ПЗ2.	4
4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР2.	10
5	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР3 та ПЗ3.	10
6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР3.	12
7	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР4 та ПЗ4.	12
8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР4	10
9	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР5 та ПЗ5.	10
10	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР5.	10
11	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР6 та ПЗ6.	10
12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР6	10
13	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР7 та ПЗ7.	10
14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР7.	10
15	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР8 та ПЗ8.	10
16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР8.	10
17	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ПЗ9 та тестування.	10
	Разом:	**158**

***Примітки*:** ЛР – лабораторна робота, ПЗ– практичне заняття.

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів. Зокрема, лекції проводяться з використанням словесних, наочних, інтерактивних та проблемних методів з супроводом мультимедійних технологій та презентаційних матеріалів; практичні заняття – з використанням практичних методів; лабораторні роботи – з використанням практичних та частково-пошукових методів, методів проєктної діяльності із застосуванням сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій; самостійна робота – з використанням пояснювально-ілюстративних та частково-пошукових методів.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

– оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (опитування теоретичного матеріалу, вирішення завдань, участь у обговоренні ситуацій);

– тестовий контроль засвоєння теоретичного та практичного матеріалу;

– оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;

Підсумкова семестрова оцінка виставляється за результатами поточного контролю. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, вважається таким, який ***має*** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичних та лабораторних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять)), активно працювати на занятті, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне / практичне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час практичних занять, захисту лабораторних робіт, тестування.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності ***не допускаються.***

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формування компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	**Узагальнений зміст критерія оцінювання**
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти 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 мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння навичками роботи з алгоритмами та структурами даних. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві ***похибки***.
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, 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 правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три ***несуттєві помилки***.
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти 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 здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, 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 (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів

Аудиторна робота								**Контрольні заходи**	**Семестровий контроль**
Лабораторні заняття №:								Практичні заняття (8 контрольних точок)	Тестовий контроль	Залік
1*	2	3	4	5	6	7	8	1-8	Т 1-4	
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)										
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	12-20	За рейтингом
24-40								**24-40**	**12-20**	**60-100****

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «**Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС»**.

Оцінювання на практичних заняттях. Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при вирішенні завдань.

При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «**Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти**» (мінімальний позитивний бал – 3 бали, максимальний – 5 балів).

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи. Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому ***не зараховується*** і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів тестового контролю

Тест, передбачений Робочою програмою, складається із 20 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним. Максимальна сума балів, яку може набрати здобувач, складає 20.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тематичний контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 12 до 20 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	0-11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Відсоток правильних відповідей	0-59	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Кількість отриманих балів	0	12	13	14	15	16	17	18	19	20

На тестування відводиться 20 хвилин. Правильні відповіді записуються у талоні відповідей. Здобувач може також пройти тестування і в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання.

У разі, якщо здобувач вищої освіти виявив рівень знань, що нижчий ніж 60 відсотків від максимальної кількості балів, встановленої Робочою програмою для цієї структурної одиниці, завдання не зараховується. У такому випадку студент має повторно опрацювати зміст завдання, усунути помилки та здати на перевірку.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий залік виставляється на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни (іншого освітнього компонента) за результатами ***поточного*** контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «***зараховано***», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов’язковою.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

<table>
<tr><th rowspan="2">Оцінка ЄКТС</th><th rowspan="2">Рейтингова шкала балів</th><th colspan="2">Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)</th></tr>
<tr><th>Залік</th><th>Іспит/диференційований залік</th></tr>
<tr><td>A</td><td>90-100</td><td rowspan="5">Зараховано</td><td>Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом</td></tr>
<tr><td>B</td><td>83-89</td><td rowspan="3">Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>C</td><td>73-82</td></tr>
<tr><td>D</td><td>66-72</td></tr>
<tr><td>E</td><td>60-65</td></tr>
<tr><td>FX</td><td>40-59</td><td rowspan="2">Незараховано</td><td>Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом</td></tr>
<tr><td>F</td><td>0-39</td><td>Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні</td></tr>
</table>

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Особливості Python як інструментарію фахівця з кібербезпеки.
2. Концепція структур даних.
3. Класифікація структур даних.
4. Прості та статичні структури даних.
5. Динамічні структури даних.
6. Нелінійні структури даних.
7. Стандартна бібліотека шаблонів: призначення та основні поняття.
8. Основні типи контейнерів стандартної бібліотеки шаблонів.
9. Поняття ітератора та основні операції роботи із ним.
10. Поняття алгоритму стандартної бібліотеки шаблонів.
11. Вектор: поняття та приклади реалізації.
12. Масив як структура даних.
13. Динамічні масиви даних.
14. Розріджені масиви: основні поняття та способи представлення.
15. Граф: основні поняття та визначення.
16. Способи представлення графів.
17. Мінімальне покриваюче дерево та алгоритм його побудови.
18. Алгоритм пошуку в ширину.
19. Алгоритм пошуку в глибину.
20. Ейлерів цикл та алгоритм його побудови.
21. Гамільтонів цикл та алгоритм його побудови.
22. Найкоротший шлях на графі та алгоритми його побудови.
23. Складений тип даних структура.
24. Динамічні структури даних. Структури в якості полів структури. Елементи – функції структури.
25. Об’єднання.
26. Дерева: основні поняття та визначення.
27. Бінарне дерево та способи його представлення.
28. Способи обходу бінарного дерева.
29. Бінарне дерево пошуку.
30. Алгоритми вставки та видалення вузла в бінарному дереві.
31. Множина: основні поняття та операції. Основні операції над множинами.
32. Стек: поняття, основні операції та реалізація.
33. Черга: поняття, основні операції та реалізація.
34. Дек: поняття, основні операції та реалізація.
35. Лінійний список: поняття, основні операції.
36. Реалізація лінійного списку.
37. Алгоритми обробки елементів лінійного списку: створення списку, вставка та видалення елементів.
38. Різновиди списків.
39. Лінійний двозв’язний список.

40. Циклічний однозв’язний список.
41. Циклічний двозв’язний список.
42. Квадратичні алгоритми сортування.
43. Алгоритм шейкерного сортування
44. Алгоритм швидкого сортування.
45. Алгоритм сортування злиттям
46. Алгоритм пошуку найкоротшого шляху Флойда.
47. Алгоритм пошуку найкоротшого шляху Дейкстри;
48. Критерії оцінки ефективності алгоритмів.
49. Алгоритм послідовного пошуку.
50. Алгоритм бінарного пошуку.
51. Алгоритм прямого пошуку в тексті.
52. Алгоритм Кнута, Морріса і Пратта пошуку в тексті.
53. Алгоритм Бойєра і Мура пошуку в тексті.
54. Бінарне сортування пірамідою.
55. Алгоритм сортування Шелла.
56. Алгоритм швидкого сортування Хоара.
57. Таблиці шифрування та алгоритми шифрування за таблицями.
58. Методи швидкого доступу до даних. Хеш-функції, хеш-таблиці і алгоритми хешування даних.
59. Алгоритми і структури даних в задачах криптографічного шифрування.
60. Алгоритмічна реалізація симетричної криптосистеми з нелінійним шифруванням та можливістю контролю шифротексту з метою маскування.
61. Алгоритми рандомізації як спосіб руйнування статистичних залежностей і захисту структурованих даних.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Алгоритми та структури даних» забезпечений необхідними навчально-методичними матеріалами, що розміщені в Модульному середовищі для навчання MOODLE:

1. Курс «Алгоритми та структури даних»: https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=5941.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп’ютерна підтримка: ПК. Програмне забезпечення: програми PyCharm Community Edition, Microsoft Visual Studio 2022, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

13. Рекомендована література

Основна не старша 5 років, оформлення всіх джерел за вимогами 2015 р

1. Креневич А.П. Алгоритми та структури даних: навчальний посібник / А.П. Креневич. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.
2. Мелешко Є.В. Алгоритми та структури даних: навчальний посібник / Є.В. Мелешко, М.С. Якименко, Л.І. Поліщук. – Кропивницький: Видавець – Лисенко В.Ф., 2019. – 156 с
3. Data Structures And Algorithmic with Python / Editors: Kent D. Lee• Steve Hubbard**. –** Switzerland: Springer International Publishing, 2015, **–** 369 p.
4. Грудзинський Ю.Є. Алгоритми та структури даних: навчальний посібник / Ю.Є. Грудзинський. – К.: НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського", 2022. – 215 с.
5. Ткачук В.М. Алгоритми і структура даних: навчальний посібник / В.М.Ткачук. – Івано-Франківськ: Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016. – 286 с.
6. Євсеєв С.П. Кібербезпека: криптографія з Python: навч. посібн. / С.П. Євсеєв, О.В. Шматко, О.Г. Король – Харків: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2021. – 120 с.
7. Data Structures And Algorithmic Thinking With Python / Edited by Narasimha Karumanchi**. –** Carecr Monk Publications, 2016**. –** 471 p
8. Алгоритми та структури даних: конспект лекцій. Частина 1. Структури даних / О.Д. Воробйова, Л.В. Глазунова – Одеса: ОНАЗ ім.О.С. Попова, 2017. – 48с.
9. Алгоритми та структури даних: конспект лекцій. Частина 2. Алгоритми пошуку, стиснення даних, внутрішнього та зовнішнього сортування, алгоритми на графах / О.Д. Воробйова, Л.В. Глазунова – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. – 52 с.
10. Власій О.О. Алгоритми та структури даних: лабораторний практикум / О. О. Власій. – Івано-Франківськ: ДВНЗ «Прикарпатський національнийуніверситет імені Василя Стефаника», 2015. – 68 с.
11. Креневич А.П. Python у прикладах і задачах. Частина 1. Структурне програмування: навчальний посібник / А.П. Креневич. –К.: ВПЦ "Київський Університет", 2017. – 206 с.

12. Алгоритми, дані і структури: навчальний посібник / В.М. Ільман, О.П. Іванов, Л.О. Панік.Дніпропет. нац.. ун-т залізн. трансп.ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро, 2019. – 134 с.

Додаткова

13. Data Structures And Algorithms Made Easy / Edited by Narasimha Karumanchi**. –** Carecr Monk Publications, 2017**. –** 828 p

14. Python & Algorithms 2.0. A Guide to Learn how to Fly / Edited by Marina Wahl**. –** NY, 2014**. –** 244 p.

15. Data Structures And Algorithmic in Python / Editors: Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia, Michael H. Goldwasser**. –** John Wiley & Sons, Inc, 2013**. –** 770 p

16. Алгоритми та структури даних: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт /. Н.К. Стратієнко, І.О. Бородіна. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – 36 с.

17. Hacking: Hacking Practical Guide for Beginners / Edited by Jeff Simon**. –** NY, 2016**. –** 94 p.

18. Інформаційна безпека: навчальний посібник / [Ю. Я. Бобало, І. В. Горбатий, М. Д. Кіселичник, А. П. Бондарєв та ін.]; за заг. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю. Я. Бобала та д-ра техн. наук, доц. І. В. Горбатого. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 580 с.

19. Pauly Bernadette**.** Null-Safe Programming: The Kotlin Way / Bernadette Pauly, Erin Gray//Harm Reduction Journal volume 13, Article number: 15 (2016)

20. Муляр І. В. Ієрархічна мережева модель інформаційного забезпечення подання предметної області / В. М. Джулій, І. В. Муляр, О. В. Селюков, В. М. Чешун, Д. В. Коровченко, А. А. Берназ // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – Київ : ВІКНУ, 2019. – Вип. 65. – С. 27–39.

21. Муляр І.В. Ітераційно-геометричний метод для стійкого перцептуального хешування зображення / В. М. Джулій, Ю. П. Кльоц, І. В. Муляр, В. М. Чешун // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2020. – № 1. – С. 76–79.

22. Муляр І.В. Використання розподілених хеш-таблиць надання доступу до хмарних сервісів / Ю. П. Кльоц, І. В. Муляр, В. М. Чешун, О. В. Бурдюг // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – Київ : ВІКНУ, 2020. – Вип. 67. – С. 85–95.

23. Муляр І.В. Симетрична криптосистема з нелінійним шифруванням та можливістю контролю шифротексту з метою маскування / В. А. Анікін, В. М. Джулій, І.В. Муляр, В.С. Орленко, В.Ю. Тітова // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2020. – № 6. – С. 12-16.

24. 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. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=5941
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: http://library.khmnu.edu.ua/
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : https://elar.khmnu.edu.ua/home