

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

**Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра інформаційних технологій та систем електронних комунікацій**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)
«Алгоритми та структури даних»**

Рівень вищої освіти: перший(бакалаврський)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність (спеціалізація) :122 Комп'ютерні науки

Спеціалізація (за наявності): _____

Освітня програма: Комп'ютерні науки

РОЗРОБНИК

Професор кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
кандидат технічних наук, доцент

_____ Ольга СМОТР

«___» _____

ЗАТВЕРДЖЕНО

Начальник кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
кандидат технічних наук, доцент

_____ Назарій БУРАК

«___» _____

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
кандидат технічних наук, доцент

_____ Ольга СМОТР

«___» _____

ПОГОДЖЕНО

Заступник начальника навчально-наукового інституту цивільного захисту
кандидат фізико-математичних наук, доцент

_____ Ольга МЕНЬШИКОВА

«___» _____

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій, протокол від «___» _____ 20__ №__

Розглянуто вченою радою навчально-наукового інституту цивільного захисту, протокол від «___» _____ 20__ №__

Актуалізовано:

Дата перегляду / внесення змін					
Підпис					
Ім'я, прізвище викладача					



1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Алгоритми та структури даних
Статус дисципліни	Нормативна
Рівень вищої освіти, форма навчання	перший(бакалаврський), денна форма
Рік навчання, семестр	2-й рік (3 та 4 семестри)
Мова викладання	українська
Викладач	Смотр Ольга Олексіївна, к.т.н, доцент, професор кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Ровецький Іван Михайлович, к.ф.-м. н., доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
E-mail	olgasmotr@gmail.com rovetskii.ivan@gmail.com
Сторінка курсу в ВУ	I семестр http://virt.ldubgd.edu.ua/course/view.php?id=1770 II семестр http://virt.ldubgd.edu.ua/course/view.php?id=2613
Консультації	Згідно з розкладом консультацій кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій

2. Анотація до курсу

Курс «Алгоритми та структури даних» є одним з базових в програмі підготовки бакалавра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки», та являється основою для вивчення таких дисциплін: «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Бази даних і знань», «Операційні системи та системне програмування», «Інтелектуальний аналіз даних», «Основи штучного інтелекту», «Системи підтримки прийняття рішень» тощо. Сам курс опирається на фундаментальні дисципліни «Основи програмування», «Дискретна математика» та «Математичні методи дослідження операцій».

Предметом вивчення навчального курсу є ключові положення теорії алгоритмів, що використовуються при створенні дискретних структур даних та реалізації процедур їх обробки, а також процеси дослідження складності алгоритмів, способів їх оптимальної побудови, аналізу та реалізації методами алгоритмічного програмування. В якості інструментальних засобів використовуються мови програмування Python та Java із відповідним набором бібліотек та фреймворків.

До розробки курсу долучено зовнішнього стейкхолдера: Денис Кокотко – Software sngeneer, SoftServ, Львів



3. Мета і завдання курсу

Метою навчальної дисципліни є ознайомлення здобувачів освіти з основними принципами алгоритмізації, методами аналізу та реалізації алгоритмів, методами побудови типових структур даних та організації механізмів їх використання. Формування у здобувачів освіти розуміння проблем, що виникають під час автоматизації процесів оброблення дискретної інформації. Формування навиків використання набутих знань в подальшому навчанні та у професійній діяльності.

Завдання:

- формування та розвиток навиків до математичного формулювання і досліджування дискретних математичних моделей;
- розвиток здатності до використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень;
- формування та розвиток навиків застосування ключових положень дискретної математики та теорії алгоритмів з метою вирішення прикладних завдань в галузі комп'ютерних наук (реалізація дискретних структур різних типів, створення процедур обробки інформації тощо);
- формування та розвиток навиків розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності і нерозв'язності для створення програмних та інформаційних систем;
- розвиток уміння застосовувати типові алгоритми, структури даних і механізми їх управління під час проектування і розроблення програмних та інформаційних систем.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів таких компетентностей:

Спеціальні (фахові) компетентності:

- СК01 Здатність до математичного формулювання і досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
- СК03 Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.
- СК08 Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

Програмні результати навчання (ПРН):

- РН01 Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.



- РН02 Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.
- РН05 Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.
- РН09 Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

знати:

- основні алгоритми сортування дискретної інформації;
- методи оцінювання ефективності та складності алгоритмів;
- методи оцінювання розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем;
- типові структури даних та методи їх побудови;
- методи дискретної математики у сфері побудови систем обробки дискретної інформації.

вміти:

- абстрактно мислити, аналізувати логічну та алгоритмічну структуру фізичних та технологічних процесів, процесів обробки інформації в природі та суспільстві;
- використовувати апарат дискретної математики для формалізації та математичного опису задач в галузі комп'ютерних наук;
- поєднувати прикладні задачі з відповідними моделями множин, функцій та відношень, а також давати інтерпретацію відповідних операцій;
- будувати логічні висновки, використовувати формальні мови і моделі алгоритмічних обчислень;
- виконувати аналіз та синтез дискретних об'єктів та процесів, використовуючи елементи теорії графів;
- використовувати алгоритми пошуку найкоротших шляхів у графах для розв'язання прикладних задач;
- моделювати об'єкти, явища та процеси різної природи з використанням дерев та графів;
- здійснювати організацію (побудову) структур даних;
- поєднувати типові структури даних з алгоритмами та обчислюваннями процесами;
- використовувати на практиці алгоритми сортування та аналізувати результат їх роботи;
- здійснювати оцінку ефективності та складності алгоритмів;
- здійснювати оцінку розв'язності та нерозв'язності алгоритмів;
- будувати типові алгоритми програмних (інформаційних) систем для вирішення прикладних завдань.



4. Передумови для вивчення дисципліни

Курс є ключовим в програмі підготовки бакалавра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та являється основою для вивчення таких дисциплін: «Бази даних і знань», «Операційні системи та системне програмування», «Інтелектуальний аналіз даних», «Основи штучного інтелекту», «Системи підтримки прийняття рішень», «Об'єктно-орієнтоване програмування» тощо. Сам курс опирається на фундаментальні курси «Основи програмування», «Дискретна математика», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», «Математичний аналіз».

5. Формат і обсяг курсу

- Формат курсу:** Навчальний матеріал дисципліни структурований за чотирма змістовими модулями і складається з сімнадцяти тем, які є логічно завершеними, відносно самостійними, цілісними частинами. Засвоєння теоретичного матеріалу курсу передбачає відвідування 32 лекційних занять та здачу тестових завдань на базі електронного освітнього середовища (до кожної лекції). Освоєння практичної частини курсу зосереджено в рамках 32 лабораторних занять та 32 практичних занять, після яких здобувачі освіти отримують індивідуальні практичні завдання. Виконані завдання необхідно завантажувати до відповідної категорії електронного освітнього середовища для їх подальшого захисту на оцінку. В процесі вивчення курсу здобувачі вищої освіти можуть долучатись до розробки студентських R&D проєктів.
- Здобувачам освіти в ході вивчення курсу надана можливість здобуття поглиблених знань шляхом проходження відкритого он-лайн курсу "Розробка та аналіз алгоритмів", який розміщено на платформі Prometheus. Здобувачі які успішно вивчили он-лайн курс, що засвідчено відповідним сертифікатом, звільняються від виконання обов'язкових індивідуальних практичних завдань та отримують допуск до підсумкового контролю (екзамену).
- Обсяг дисципліни:** 7 кредитів / 210 академічних годин, з яких: лекцій 32 години, практичних занять 32 години, лабораторних 32 години, самостійної роботи 114 годин.
- Форми навчання:** лекції, лабораторні заняття, практичні заняття, консультації, самостійна робота (в тому числі здача тестових завдань та виконання індивідуальних практичних завдань у поза аудиторний час з подальшим їх захистом на лабораторних заняттях).



6. Тематика та зміст курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
1-ий семестр					
Змістовий модуль 1. АЛГОРИТМИ НА ГРАФАХ					
Тема №1.1. Представлення графів в пам'яті обчислювальних пристроїв	13	2	2	2	7
Тема №1.2. Метричні характеристики графів	13	2	2	2	7
Тема №1.3. Алгоритми побудови випадкових графів	13	2	2	2	7
Тема 1.4. Обхід графів	13	2	2	2	7
Разом за ЗМ. 1	52	8	8	8	28
Змістовий модуль 2. ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ ТЕОРІЇ ГРАФІВ					
Тема 2.1. Застосування дерев	13	2	2	2	7
Тема 2.2. Бектрекінг. Дерево прийняття рішень	13	2	2	2	7
Тема 2.3. Задача Штейнера. Жадібний алгоритм	13	2	2	2	7
Тема 2.4. Задача Дейкстри. Алгоритм Дейкстри. Алгоритм Флойда-Уоршелла	14	2	2	2	8
Разом за ЗМ. 2	53	8	8	8	29
РАЗОМ ЗА СЕМЕСТР	105	16	16	16	57
2-ий семестр					
Змістовий модуль 3. РОЗРОБКА ТА АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ					
Тема 3.1. Ефективність алгоритмів. Алгоритм сортування включенням	10	2	2	2	6
Тема 3.2. Алгоритм сортування злиттям. Метод декомпозиції	12	2	2	2	6
Тема 3.3. Алгоритм швидкого сортування	12	2	2	2	6
Тема 3.4. Пошук порядкових статистик	13	2	2	2	7
Тема 3.5. Лінійне сортування	9	2	2	2	7
Разом за ЗМ. 3	68	10	10	10	38
Змістовий модуль 4. СТРУКТУРИ ДАНИХ					
Тема 4.1. Базові структури даних	12	2	2	2	6
Тема 4.2. Піраміди	12	2	2	2	6
Тема 4.3. Хеш-таблиці	13	2	2	2	7
Разом за ЗМ. 4	37	6	6	6	19
РАЗОМ ЗА СЕМЕСТР	105	16	16	16	57
РАЗОМ ЗА КУРС	210	32	32	32	114



7. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Алгоритми на графах.

Тема 1.1 *Представлення графів в пам'яті обчислювальних пристроїв.*

Вимоги до представлення графів. Програмні способи зберігання графів. Матриця суміжності, матриця інцидентності, список ребер графа, структура суміжності графа. Алгоритм визначення орієнтованості графу за матрицею суміжності.

Тема 1.2 *Метричні характеристики графів.*

Властивості матриць графів. Матриця відстаней. Матриця досяжності. Діаметр графа, радіус графа.

Тема 1.3 *Алгоритми побудови випадкових графів.*

Метод генерування випадкового графа. Алгоритм побудови випадкового неорієнтованого графа. Алгоритм побудови випадкового орієнтованого графа. Алгоритм побудови випадкового орієнтованого безконтурного графа.

Тема 1.4 *Обхід графів.*

Обхід графів. Алгоритми пошуку в ширину та в глибину в графі. Обхід дерев у прямому, внутрішньому та зворотному порядках. Використання дерев у програмуванні.

Змістовний модуль 2. Прикладні задачі теорії графів.

Тема 2.1. *Застосування дерев.*

Бінарне дерево пошуку. Алгоритм додавання об'єкта до дерева. Алгоритм пошуку об'єкта в дереві.

Тема 2.2. *Бектрекінг. Дерево прийняття рішень.*

Пошук із поверненнями. Дерево прийняття рішень. Система прийняття рішень.

Тема 2.3. *Задача Штейнера. Жадібний алгоритм.*

Постановка та формальний опис задачі побудови найкоротшої мережі, що з'єднає заданий скінченний набір точок площини. Алгоритми розв'язання. Жадібний алгоритм.

Тема 2.4. *Задача Дейкстри. Алгоритм Дейкстри. Алгоритм Флойда-Уоршелла.*

Постановка та формальний опис задачі пошуку найкоротшого шляху між вершинами графу. Алгоритм Дейкстри та його програмна реалізація. Теорема Дейкстри. Алгоритм Флойда-Уоршелла.

Змістовний модуль 3. Розробка та аналіз алгоритмів.

Тема 3.1. *Ефективність алгоритмів. Алгоритм сортування включенням.*

Властивості алгоритмів. Ефективність алгоритмів. Метод сортування включенням. Аналіз алгоритму сортування включенням. Машина з вільним доступом до пам'яті RAM. Аналіз алгоритму сортування включенням. Асимптотичні позначення. Програмна реалізація алгоритму сортування включенням.

Тема 3.2. *Алгоритм сортування злиттям. Метод декомпозиції.*

Метод сортування злиттям. Аналіз алгоритму сортування злиттям. Підрахунок інверсій. Добуток матриць (метод Штрассена). Рекурентні співвідношення: основна теорема. Рекурентні співвідношення: приклади. Рекурентні співвідношення: доведення. Програмна реалізація алгоритму сортування злиттям.

Тема 3.3. *Алгоритм швидкого сортування.*



Метод швидкого сортування. Ефективність алгоритму швидкого сортування. Випадкове (рандомізоване) сортування. Аналіз алгоритму швидкого сортування. Програмна реалізація алгоритму швидкого сортування.

Тема 3.4. Пошук порядкових статистик.

Пошук мінімального елемента. Пошук максимального елемента. Пошук порядкової статистики. Програмна реалізація алгоритму пошуку порядкової статистики.

Тема 3.5. Лінійне сортування

Лінійне сортування. Нижня оцінка алгоритмів сортування. Сортування підрахунком. Сортування за розрядами. Програмна реалізація алгоритму лінійного сортування.

Змістовий модуль 4. Структури даних.

Тема 4.1. Базові структури даних

Динамічні структури даних. Черги та стеки. Зв'язні списки. Кореневі дерева. Робота з елементарними структурами даних (побудова, наповнення, пошук)

Тема 4.2. Піраміди

Означення піраміди. Підтримка властивості піраміди. Створення (побудова) пірамід. Використання пірамід для задач сортування (пірамідальне сортування). Використання пірамід в якості черг з пріоритетами.

Тема 4.3. Хеш-таблиці

Таблиці з прямою адресацією та хеш-таблиці. Метод ланцюгів (унікнення колізії). Хеш-функції. Метод відкритої адресації

8. Теми практичних, семінарських та лабораторних занять

8.1. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	ЗМ1. Представлення графів в пам'яті обчислювальних пристроїв.	2
2.	ЗМ1. Метричні характеристики графів.	2
3.	ЗМ1. Алгоритми побудови випадкових графів.	2
4.	ЗМ1. Обхід графів.	2
5.	ЗМ2. Дерева. Типові задачі. Використання дерев у програмуванні.	2
6.	ЗМ2. Бектрекінг. Дерево прийняття рішень.	2
7.	ЗМ2. Побудова найкоротшої мережі, що з'єднує заданий скінченний набір точок площини. Жадібний алгоритм.	2
8.	ЗМ2. Пошук найкоротшого шляху між вершинами графу. Реалізація алгоритмів Дейкстри та Флойда-Уоршелла.	2
9.	ЗМ3. Програмна реалізація методу Карацуби: множення двох цілих чисел	2
10.	ЗМ3. Реалізація алгоритму сортування включенням	2
11.	ЗМ3. Реалізація алгоритму сортування злиттям методом декомпозиції	2
12.	ЗМ3. Реалізація алгоритму швидкого сортування	2
13.	ЗМ3. Реалізація алгоритму пошуку порядкової статистики та лінійного сортування	2
14.	ЗМ4. Робота зі стеками, чергами та зв'язними списками	2
15.	ЗМ4. Створення (побудова) пірамід	2
16.	ЗМ4. Створення (побудова) хеш-таблиць	2
Разом		16

8.2. Теми семінарських занять



Семінарські заняття не передбачені

8.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	ЗМ1. Представлення графів в пам'яті обчислювальних пристроїв.	2
2.	ЗМ1. Комп'ютерна реалізація розв'язку задач, щодо знаходження метричних характеристик графів.	2
3.	ЗМ1. Комп'ютерна реалізація генератора побудови випадкових графів.	2
4.	ЗМ1. Комп'ютерна реалізація алгоритмів обходу графів.	2
5.	ЗМ2. Комп'ютерна реалізація бінарного дерева пошуку.	2
6.	ЗМ2. Комп'ютерна реалізація алгоритму пошуку із поверненнями. Побудова дерева прийняття рішень.	2
7.	ЗМ2. Комп'ютерна реалізація жадібного алгоритму.	2
8.	ЗМ2. Комп'ютерна реалізація алгоритмів Дейкстри та Флойда-Уоршелла.	2
9.	ЗМ3. Застосування алгоритму сортування включенням у вирішенні прикладних завдань	2
10.	ЗМ3. Застосування алгоритму сортування злиттям у вирішенні прикладних завдань	2
11.	ЗМ3. Застосування алгоритму швидкого сортування у вирішенні прикладних завдань	2
12.	ЗМ3. Застосування алгоритму пошуку порядкової статистики у вирішенні прикладних завдань	2
13.	ЗМ3. Застосування алгоритму лінійного сортування для вирішенні прикладних завдань	2
14.	ЗМ4. Створення елементарних структур даних та основні операції над ними	2
15.	ЗМ4. Використання пірамід для задач сортування та в якості черг з пріоритетами	2
16.	ЗМ4. Реалізація хеш-таблиць та уникнення колізій за допомогою ланцюгів. Відкрита адресація	2
	Разом	16

9. Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Підготовка до практичних та лабораторних занять	45
2.	Виконання індивідуальних практичних завдань	45
3.	Підготовка до підсумкових контролів	24
	Разом	114

1. З метою закріплення отриманих практичних навиків, здобувачі освіти виконують індивідуальні практичні завдання, які отримують в кінці лабораторного заняття. Зміст та варіанти



виконання практичних завдань (методичні рекомендації) відображені на платформі електронного освітнього середовища «Віртуальний університет». Звіт про виконання індивідуальних практичних завдань завантажується у відповідну категорію електронного освітнього середовища для подальшої перевірки викладачем та його захисту на оцінку.

2. Проходження, за бажання, он-лайн курсу (неформальна освіта) на платформі відкритих он-лайн курсів Prometheus:

- розробка та аналіз алгоритмів

Здобувачі які успішно вивчили он-лайн курс, що засвідчено відповідним сертифікатом, звільняються від виконання індивідуальних практичних завдань у другому півріччі (змістові модулі 3 та 4). Сертифікати про проходження курсу завантажуються у відповідну категорію електронного освітнього середовища.

10. Методи навчання

Основні форми організації навчання: лекції; лабораторні заняття з проведенням зрізів знань; індивідуальні практичні завдання, консультації.

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- лекції – словесні та наочні методи навчання із елементами мозкового штурму;
- лабораторні та практичні заняття – репродуктивний метод, метод проблемного викладу матеріалу;
- індивідуальні практичні завдання – частково-пошуковий метод навчання;
- консультації – словесний та дискусійний методи.

11. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Комп'ютери на базі процесорів Intel Pentium Gold G5400, компоненти програмного забезпечення MS Office 365 (Teams, PowerPoint, Word, SharePoint, PowerApps, Excel), інтегровані середовища розробки: Eclipse, IntelliJ IDEA, PyCharm, комплект розробника java (JDK), інтерактивна система управління комп'ютерами Veyon, електронне освітнє середовище «Віртуальний університет» (на базі платформи Moodle).

12. Критерії оцінювання

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу у ЛДУ БЖД» <https://cutt.ly/OWRAkEh> та «Положення про порядок та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ЛДУ БЖД» <https://cutt.ly/iWRAWF3>.

Поточний контроль

Поточний контроль проводиться у формі виконання тестових завдань на базі платформи електронного освітнього середовища «Віртуальний університет», усного опитування, виконання індивідуальних практичних завдань та їх захисту на оцінку. Оцінювання результатів поточного контролю здійснюється за накопичувальною (100-бальною) шкалою. Результати поточного контролю (поточна успішність) враховуються викладачем при визначенні допуску до підсумкового контролю.



1-й семестр	
Вид робіт	Формат проведення та критерії оцінювання
Тестові завдання	В першій частині курсу (змістові модулі 1 та 2) здобувачі освіти мають можливість одержати за проходження усіх тестових завдань сумарно до 30 балів . Семестровою частиною курсу передбачено проходження 5 тестових завдань (0 – 8 балів за тестове завдання). Критерії оцінювання наведені в електронному курсі «Віртуального університету».
Індивідуальні практичні завдання	Першою частиною курсу (змістові модулі 1 та 2) передбачено виконання 12 індивідуальних практичних завдань, за успішне виконання та захист яких здобувачі мають можливість отримати сумарно до 60 балів (0 – 5 балів за практичне завдання). Критерії оцінювання наведені в електронному курсі «Віртуального університету».
Робота в аудиторії	Відвідуваність, виконання домашніх завдань, активність під час заняття, ведення конспекту, участь у конференціях, олімпіадах, хакатонах, - сумарно до 10 балів
2-й семестр	
Вид робіт	Формат проведення та критерії оцінювання
Тестові завдання	В другій частині курсу (змістові модулі 3 та 4) здобувачі освіти мають можливість одержати за проходження усіх тестових завдань сумарно до 40 балів . Семестровою частиною курсу передбачено проходження 8 тестових завдань (0 – 5 балів за тестове завдання). Критерії оцінювання наведені в електронному курсі «Віртуального університету».
Індивідуальні практичні завдання	Першою частиною курсу (змістові модулі 3 та 4) передбачено виконання 8 індивідуальних практичних завдань, за успішне виконання та захист яких здобувачі можуть отримати сумарно до 60 балів (0 – 7,5 балів за практичне завдання). Критерії оцінювання наведені в електронному курсі «Віртуального університету». Здобувачі які успішно вивчили он-лайн курс з рекомендованого переліку, що засвідчено відповідним сертифікатом, звільняються від виконання індивідуальних практичних завдань (перезараховується 60 балів до поточного контролю).

Підсумковий контроль	
1-ий семестр	
Семестровий контроль проводиться у формі заліку. До підсумкового контролю допускаються здобувачі освіти, які мають належний рівень поточних знань та одержали понад 60 зі 100 можливих балів за результатами проходження курсу (поточного оцінювання) на базі електронного освітнього середовища «Віртуальний університет». Одержання необхідної кількості балів поточного контролю можливе за рахунок проходження тестових завдань (теоретична частина) та виконання індивідуальних практичних завдань (практична частина). Розподіл між запропонованими складовими поточного контролю знань за навчальний семестр наступний: тестові завдання – до 30 балів, робота в аудиторії – до 10 балів, індивідуальні практичні завдання – до 60 балів. Загалом можливо сумарно отримати 100 балів. Усі отримані бали протягом навчання враховуються у залікову оцінку з коефіцієнтом 0,5. Залік проводиться у вигляді онлайн тестування на базі електронного освітнього середовища. Тест містить 50 питань, які рівномірно охоплюють усі теми та обмежений в часі – 50 хв із розрахунку по 1 хв на запитання. Тест оцінюється за 50-бальною шкалою (правильна відповідь – 1 бал).	



**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Інституту цивільного захисту**

Підсумкова семестрова оцінка обчислюється як сума балів поточного (з коефіцієнтом 0,5 та округлення до цілого числа) та підсумкового контролю за 100-бальною шкалою і переводяться в національну (чотирибальну) шкалу (“відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”).

Підсумкові оцінки виставляються та вносяться до екзаменаційної відомості в національній, 100-бальній шкалі та шкалі ЄКТС відповідно до співвідношень, поданих у наступній таблиці.

2-ий семестр	
Семестровий контроль проводиться у формі екзамену. До підсумкового контролю допускаються здобувачі освіти, які мають належний рівень поточних знань та одержали понад 60 зі 100 можливих балів за результатами проходження курсу (поточного оцінювання) на базі електронного освітнього середовища «Віртуальний університет». Одержання необхідної кількості балів поточного контролю можливе за рахунок проходження тестових завдань (теоретична частина) та виконання індивідуальних практичних завдань (практична частина). Розподіл між запропонованими складовими поточного контролю знань за навчальний семестр наступний: тестові завдання – до 40 балів, індивідуальні практичні завдання – до 60 балів. Екзамен (максимально 100 балів) складається із теоретичної та практичної частини (по 50 балів кожна) і проводиться на базі електронного освітнього середовища «Віртуальний університет». На теоретичну частину виносяться 50 випадково згенерованих тестових питань закритої форми з вибором однієї правильної відповіді за матеріалами семестрової частини курсу. Вага кожного питання тесту = 1 балу. Практична частина передбачає розв’язок 2-х практичних завдань, а саме написання прикладного програмного коду згідно отриманого завдання. Кожне питання у білеті оцінюється у 25 балів (максимально). Критерії оцінювання виконаних завдань: - 25 балів – написаний код є працездатним, а структура та результат його виконання в повній мірі відповідають поставленому завданню; - 20-24 балів – написаний код є працездатним, але його структура або результат виконання не в повній мірі відповідають поставленому завданню; - 0-19 балів – написаний код є працездатним, але його структура або результат виконання лише частково відтворюють умову поставленого завдання; - 1-9 балів – написаний код не працездатний, проте в його структурі спостерігається вірно обраний напрям вирішення завдання; - 0 балів – завдання не виконане або не відповідає поставленому завданню.	

Підсумкову семестрову оцінку розраховують як суму балів теоретичної та практичної частини за 100-бальною шкалою і переводяться в національну (чотирибальну) шкалу (“відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”, для заліків – “зараховано”, “не зараховано”).

Підсумкові оцінки заносяться до екзаменаційної відомості в національній, 100-бальній шкалі та шкалі ЄКТС відповідно до співвідношень, поданих у наступній таблиці.

Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
91 – 100	A	відмінно	зараховано
81-90	B	добре	
71-80	C		
61-70	D	задовільно	
51-60	E		
36-50	FX	незадовільно	не зараховано
0-35	F		



13. Політика курсу

Виконання навчальних завдань і робота на курсі має відповідати вимогам «Кодекс академічної доброчесності та корпоративної культури ЛДУ БЖД» <https://cutt.ly/5WTlc6y>.

Академічні очікування від здобувачів: своєчасне виконання тестових завдань, передбачених силабусом дисципліни; обов'язкове відвідування лабораторних занять і виконання ідивідуальних практичних (завдань самостійної роботи).

Політика щодо термінів виконання завдань та ліквідації академічної заборгованості: терміни виконання завдань вказуються у електронному курсі «Віртуального університету». Після завершення терміну прийому завдань, система блокує можливість їх завантаження для поальшої оцінки викладачем, окрім випадків пов'язаних із поважними причинами, про що здобувач особисто повідомляє викладача. Відпрацювання академічної заборгованості з дисципліни можливо до дня проведення підсумкового контролю (залік, екзамен) згідно графіку консультацій випускової кафедри або за індивідуальними домовленостями з викладачем.

Недопущені до підсумкового контролю здобувачі освіти здійснюють перездачу в терміни, відведені для усунення академічної заборгованості у два етапи:

- заборгованість із поточного контролю;
- заборгованість із підсумкового контролю.

Ліквідація заборгованості поточного контролю відбувається шляхом проходження тестових завдань та виконання індивідуальних практичних завдань згідно із тематичним планом курсу. Ліквідація заборгованості з підсумкового контролю організовується в форматі перездачі диф.заліку/екзамену.

Дотримання принципів академічної доброчесності: роботи (завдання) виконуються здобувачами самостійно, ідеї та ініціативи інших авторів використовуються лише при належно оформленному цитуванні. Групове вирішення завдань дозволяється за попереднього декларування ідеї та в рамках реалізації студентських R&D проєктів.

Поведінка в аудиторії: неприпустимо запізнення на заняття; користування телефоном або іншими гаджетами на занятті, за винятком виконання громіздких обчислень та використання додаткових програм в освітніх цілях; повага до думки інших колег; дотримання норм культури мовлення; соціальна солідарність та ін.

14. Рекомендована література

12.1. Основна:

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Риверст Р., Штайн К. Алгоритми. Побудова та аналіз. Т.1 Т.2. – Київ: «Діалектика», 2020. – 1323 с.
2. Основи алгоритмізації та програмування. 750 задач з рекомендаціями та прикладами : посібник / Караванова Т. П. – Київ.: «Форум», 2002 – 286 с.
3. Java 8. The Complete Reference. 9 edition / Herbert Schildt. – New York : Oracle Press, 2015. – 1274 с
4. Програмування числових методів мовою Python : підруч. / за ред. А. В. Анісімова. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 640 с.

12.2. Додаткова:

1. Java: керівництво для початківців / Шилдт Г. – К. : «Діалектик», 2020. – 816 с.



2. Python. Кишеньковий довідник / Лутц М. – К. : «Діалектик», 2020. – 320 с.
3. Вивчаємо Python : 4-е вид. пер. з англ. / Лутц М. – Символ-Плюс, 2020. – 832 с.
4. Balakrishnan V. Introductory Discrete Mathematics - Dover Publications, 2010. - 256 p.
5. Таран Т.А. Основи дискретної математики. – К.: Просвіта, 2003.
6. Pasnak I. Development of algorithms for efficient management of fire rescue units / I. Pasnak, O. Prydatko, A. Gavrilyk // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies : Scientific works. Kharkov : Ukrainian State Academy of Railway Transport, 2016 - № 3(81). – p. 22-28.
7. Algorithm of rescue units logistic support planning in the process of regional life safety systems development / Oleksandr Prydatko, Vasyl Popovych, Igor Malets, Valentyn Prydatko and Ivan Solotvinskyi // MATEC Web of Conferences, 2019. – 294, 04002. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201929404002>
8. Martyn Ye. Software for Shelter's Fire Safety and Comfort Levels Evaluation / Martyn Ye., Smotr O., Burak N., Prydatko O., Malets I. // Communications in Computer and Information Science, Springer, Cham. – Vol. 1158, 2020. pp. 457-469 https://doi.org/10.1007/978-3-030-61656-4_31
9. Придатко О. В. Адаптивна інформаційно-довідкова система "UniBell" як складова частина проєкту "Smart-університет" / О. В. Придатко, Н. Є. Бурак, В. Є. Дзень, М. С. Кунинець // Науковий вісник НЛТУ України : Зб. наук. праць. Львів: НЛТУ, 2020. - т. 30, № 5 – С. 113–121.

12.3. Інформаційні ресурси:

1. Prometheus. Курс «Розробка та аналіз алгоритмів». [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://edx.prometheus.org.ua/courses/KPI>