



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АЛГОРИТМИ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ

Галузь знань	12 (F) Інформаційні технології
Шифр та назва спеціальності	126 (F6) Інформаційні системи та технології
Назва освітньо-професійної програми	Освітньо-професійна програма «Прикладні інформаційні системи та технології»
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Факультет	Інформаційних технологій та кібербезпеки
Кафедра	Інженерії програмного забезпечення
Статус навчальної дисципліни	Обов'язкова компонента (ОК-14)
Курс, семестр викладання	2 курс, 1 семестр
Трудомісткість навчальної дисципліни	6 кредитів ЄКТС (180 академічних годин), з них: - денна (очна) форма навчання: лекц. – 20 год., практич. зан. – 26 год., лаб. зан. – 20, самост. роб. – 114 год. - заочна форма навчання: лекц. – 12 год., практич. зан. – 12 год., лаб. зан. – 12, самост. роб. – 144 год.
Мова викладання	Українська

Розробники / викладач

ГЛАЗУНОВА Людмила Володимирівна



Доцент кафедри інженерії програмного забезпечення, кандидат фізико-математичних наук, доцент
e-mail: lvglazun@gmail.com
тел.: +380974046323
Консультації згідно розкладу консультацій кафедри інженерії програмного забезпечення

Загальна інформація про дисципліну

Анотація до дисципліни	<p>Завданням дисципліни «Алгоритми та структури даних» є набуття студентами знань з теорії алгоритмів пошуку, сортування, визначення найкоротших шляхів, які найчастіше використовуються в прикладних програмах, та практичних навичок зі створення програмних застосунків із застосуванням стандартних алгоритмів та динамічних структур даних. В системі підготовки фахівця дисципліна займає особливе місце, оскільки засвоєння курсу складає перший найважливіший крок, абсолютно необхідний для успішного засвоєння подальших фахових дисциплін.</p> <p>Вивчення цієї дисципліни спрямовано на:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) формування системи знань з теорії алгоритмів та побудови абстрактних структур даних, принципів організації алгоритмічних процесів та форми їх реалізації; 2) формування знань і навиків основ конструювання програмного забезпечення; 3) набуття практичних знань, вмій та навичок програмування мовою C++; 4) формування знань динамічних структур даних та навичок використання їх у прикладних програмах.
Мета дисципліни	<p>Метою вивчення нормативної дисципліни «Алгоритми та структури даних» є навчити студентів ефективно вирішувати алгоритмічні задачі, освоїти фундаментальні ідеї і методи теорії алгоритмів, виробити системний підхід до вирішення алгоритмічних задач, освоїти базові інформаційні структури даних, сформувати практичні навички розробки алгоритмів для розв'язання прикладних задач та їх програмування.</p>
Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна	<p>ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК-3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.</p> <p>СК-1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.</p> <p>СК-3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.</p> <p>СК-11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.</p>
Результати навчання	<p>ПРН-3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.</p> <p>ПРН-4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.</p> <p>ПРН-6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у</p>

професійній діяльності..

ПРН-13 Знати сучасні методи і технології проектування баз даних та знань та вміти застосовувати їх на практиці.

Програма дисципліни

Тема 1.	<i>Структури даних: елементарні структури даних, абстрактні типи даних.</i> Різновиди структур даних в мовах програмування. Визначення та класифікація динамічних структур даних. Оголошення елементу динамічної структури. Доступ к даним у динамічних структурах.
Тема 2.	<i>Лінійні динамічні структури даних - списки</i> Визначення списку як динамічної структури даних. Односпрямований список: основні операції, оголошення елементу, принцип включення елементу до списку та вилучення елементу, реалізація основних операцій роботі зі списком. Двоспрямований список: основні операції, оголошення елементу, принцип включення елементу до списку та вилучення елементу, реалізація основних операцій роботі зі списком. Циклічні списки. Шаблон list бібліотеки C++ STL. Приклади застосування списків для розв'язування прикладних задач
Тема 3.	<i>Лінійні динамічні структури даних - черга і стек</i> Визначення стека та черги, як динамічних структур даних. Основні операції, оголошення елементу, принцип додавання та видалення елементу, реалізація основних операцій роботі зі стекою та чергою. Шаблони stack і queue бібліотеки C++ STL. Приклади застосування стеку та черги для розв'язування прикладних задач
Тема 4.	<i>Ієрархічні динамічні структури даних - бінарні дерева</i> Визначення бінарного дерева. Різновиди бінарних дерев. Оголошення елементу бінарного дерева, основні операції над деревами. Алгоритми обходу бінарного дерева. Визначення бінарного дерева пошуку. Збалансовані дерева (червоно-чорні дерева). Приклади застосування бінарного дерева пошуку для розв'язування прикладних задач
Тема 5.	<i>Алгоритми пошуку в лінійних структурах та в тексті</i> Визначення алгоритму, способи оцінювання ефективності алгоритму, основні апроксимації для оцінювання часу роботи алгоритму. Алгоритми послідовного та бінарного пошуку по ключу у числовому масиву. Особливості пошуку підрядка у рядку. Алгоритми прямого пошуку і Кнута-Моріса-Прата. Функції пошуку бібліотеки C++ STL. Порівняння часу роботи алгоритмів пошуку підрядка у рядку. Ефективний пошук за допомогою хешування. Шаблони map і set бібліотеки C++ STL
Тема 6.	<i>Алгоритми сортування масивів</i> Алгоритми простого сортування: вибору, вставки, бульбашковий. Алгоритми доброго сортування: пірамідальне, швидке, злиттям. Порівняння часу роботи алгоритмів сортування. Функції сортування бібліотеки C++ STL
Тема 7.	<i>Алгоритми на графах</i> Визначення графа. Різновиди графів. Представлення графів. Алгоритми обходу графа - в глибину та в ширину. Алгоритми пошуку найкоротшого шляху на графах Дейкстри та Флойда

Основні методи навчання, що використовуються при вивченні дисципліни

Наочні	В основному використовується під час лекційних занять. Для цього лекційні та інші заняття супроводжуються відповідними слайдами з формулами, графіками, фрагментами комп'ютерних програм, тощо.
Практичні	В основному використовуються на практичних та лабораторних заняттях, відпрацювання власних варіантів завдань використання необхідних структур даних та алгоритмів. Полягають у вирішенні здобувачами конкретних задач із застосуванням сучасних засобів програмної інженерії.
Дослідницькі	Використовуються на лабораторних / практичних заняттях для аналізу ефективності застосованих алгоритмів при програмуванні різних задач. Мета: формування у здобувачів навичок самостійних досліджень, вмінь аналізувати та покращувати ефективність програмного забезпечення.
Інтерактивні	Використовуються у командних розробках у студентських наукових гуртках; аналізу найкращих результатів вирішення завдань здобувачами під час практичних та лабораторних занять за участю всієї навчальної групи у формі семінару.
Дистанційні (on-line)	Використовуються платформи: Zoom, Moodle, Google Meet та ін. Варіанти застосування: дистанційні лекції, консультації, бліц-опитування, передача навчальних матеріалів та результатів відпрацювання завдань в електронному вигляді.

Стратегія оцінювання результатів навчання

Змістовий контент результатів навчання з дисципліни	<p>Результати навчання з даної дисципліни, які здобувач може продемонструвати та які можна ідентифікувати, оцінити і виміряти, розглядаються у вимірах 6-го рівня Національної рамки кваліфікацій, що відповідає другому циклу вищої освіти Рамки кваліфікацій Європейського простору вищої освіти, а саме:</p> <p>Знання – теоретичних основи побудови поширених структур даних мов програмування, алгоритмів пошуку, сортування, пошук найкоротших шляхів та аналізу ефективності роботи обраних алгоритмів;</p> <p>Уміння/навички – обирати найбільш ефективні алгоритми та структури даних при розробці програмного забезпечення для конкретної практичної задачі; реалізувати потрібну структуру даних або потрібний алгоритм як самостійно так і за допомогою спеціальних бібліотек;</p> <p>Комунікація – підвищення рівня комунікативної компетентності у сфері колективних розробок програмного забезпечення та вирішення практичних задач із його застосуванням;</p> <p>Відповідальність та автономія – мотивування на активну участь у процесі прийняття індивідуальних/групових рішень щодо розробок у сфері розробки та застосування програмного забезпечення, відповідальність за якість прийнятих рішень, у тому числі за якість програмного забезпечення, за дотримання процедур супроводження програмного забезпечення та ефективність реалізації відповідних проектів.</p>
--	---

Критерії оцінювання

Академічні успіхи здобувачів освіти в межах даної дисципліни оцінюються за бально-рейтинговою шкалою (максимальна кількість – 100 балів), що прийнята в ДУІТЗ, з обов’язковим переведенням кількості балів в оцінки за національною шкалою та за шкалою ECTS.

Відмінно (А) – від 90 до 100 балів – здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов’язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі або не менше 90% завдань, передбачених програмою навчальної дисципліни.

Дуже добре (В) – від 82 до 89 балів – здобувач досить повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов’язкову літературу. Однак під час викладання деяких питань допускаються при цьому окремі несуттєві неточності. Правильно вирішив 80-89% письмових завдань.

Добре (С) – від 74 до 81 балів – здобувач достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов’язкову літературу. Однак під час викладання деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив 74-81% письмових завдань.

Задовільно (D) – від 64 до 73 балів – здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних та письмових відповідей, але з не зовсім глибоким та всебічним аналізом, обґрунтуванням та аргументацією, з недостатнім використанням необхідної літератури, допускаючи при цьому окремі неточності та помилки. Правильно вирішив 64-73% письмових завдань.

Задовільно (Е) – від 60 до 63 балів – здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив 60-63% письмових завдань.

Незадовільно з можливістю повторного складання (FX) – від 35 до 59 балів – здобувач не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, стисло без аргументації та обґрунтування викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, поверхово розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив 35-59% письмових завдань.

Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни (F) – від 0 до 34 балів – Здобувач частково володіє навчальним матеріалом, не у змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив 1-34% письмових завдань.

Форма та методи контролю навчальних досягнень	<p>Контроль успішності навчання здобувачів освіти здійснюється на засадах відкритості та академічної доброчесності. В межах даної дисципліни передбачено два види контролю: поточний (<i>тематичний, рубіжний</i>) та підсумковий (<i>семестровий</i>).</p> <p>Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час проведення практичних занять; виконання завдань самостійної роботи; складання тематичних контрольних робіт, тестів тощо. Поточний контроль спрямований на перевірку: рівня підготовленості здобувача до занять; активності під час обговорення навчального матеріалу; якості виконання індивідуальних, практичних і тестових завдань; своєчасності та повноти виконання самостійної роботи. Результат поточного оцінювання є середньо арифметичним значенням отриманих балів за всі виконані завдання під час аудиторних (практичні, семінарські) занять та завдання, що виконуються під час самостійної роботи.</p> <p>До підсумкового контролю допускаються здобувачі, які за результатами поточного оцінювання набрали не менше 60 балів.</p> <p>Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену, який передбачає перевірку рівня теоретичних знань, практичних умінь і навичок, а також здатності їх застосовувати у професійній діяльності.</p>
--	--

Політика навчальної дисципліни

Відвідування	Здобувачі вищої освіти самостійно планують відвідування лекційних занять, що проводяться в межах дисципліни згідно академічного розкладу. Присутність на практичних та лабораторних заняттях і контрольних заходах (екзамен) є обов'язковою. Важливим є своєчасне виконання індивідуальних завдань в межах самостійної роботи, передбачених програмою дисципліни.
Дотримання принципів академічної доброчесності	Підготовка усіх завдань, письмових робіт і т. ін., що виконуються в межах дисципліни, здійснюється здобувачем вищої освіти самостійно, на засадах академічної доброчесності. Викладач має право для перевірки робіт застосовувати різні програмні засоби.
Умови зарахування пропущених занять	Відпрацювання академічної заборгованості з дисципліни можливо до початку екзаменаційної сесії. Процедура узгоджується з викладачем, згідно його розкладу консультацій.
Консультації	Проводяться в on-line режимі або в off-line режимі згідно розкладу консультацій кафедри
Інші умови	Навчально-методичні матеріали дисципліни розміщені на платформі Moodle

Список рекомендованих джерел

Базові підручники та навчальні посібники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шаховська Н.Б., Голощук Р.О. Алгоритми і структури даних: навч. посіб. / Львів. Видавництво «Магнолія 2006», 2024. — 215 с 2. Алгоритми та структури даних (комп'ютерний практикум): навчальний посібник / Укладач: Ю. Є. Грудзинський/ Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 215 с 3. Кренивич А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник./ Київ.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с. 4. Воробйова О.Д., Глазунова Л.В. Алгоритми та структури даних. Ч. 1. Структури даних : конспект лекцій/ Одеса: ВЦ ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2017. - 48 с. 5. Воробйова О.Д., Глазунова Л.В. Алгоритми та структури даних Ч. 2. Алгоритми пошуку, стиснення даних, внутрішнього та зовнішнього сортування, алгоритми на графах : конспект лекцій/ Одеса: ВЦ ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2017. - 52 с. 6. Sedgewick R. Algorithms in C++. Third Edition. Parts 1-4. Fundamentals, Data Structures, Sorting, Searching/London: Addison- Wesley, 1999. – 688 p.
Методичні рекомендації та розробки викладачів дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритми та структури даних: методичні вказівки до практичних та лабораторних занять. / Укладач: Глазунова Л.В. / Одеса: ВЦ ОНАЗ ім.О.С. Попова, 2020. - 59 с.

Рік введення силябусу – 2025 р.	Затверджено рішенням кафедри інженерії програмного забезпечення (Протокол від «05» травня 2025 р. №10)		
	В.о. завідувача кафедри		Матін ГАДЖИЄВ
	Гарант освітньої програми		Роман ЦАРЬОВ
	Викладачі / розробники		Людмила ГЛАЗУНОВА