



Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Алгоритми і структури даних (IT1212BASDT)	
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023 – 3 семестр	
Course of study / Назва спеціальності	121 Інженерія програмного забезпечення	
Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень – Кредити Status / Статус Learning language / Мова навчання	Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення» Перший (бакалаврський) рівень - 4 ECTS Обов'язкова Українська	
Author / Укладач	Баран Сергій Володимирович, кандидат економічних наук, доцент Державний університет економіки і технологій, e-mail: baran_sv@kneu.dp.ua https://orcid.org/0000-0002-3232-4072 моб. +380938404820	
Консультації	ср, 12.30-14.00	

A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання даної навчальної дисципліни є формування теоретичних знань і практичних навичок програмування класичних алгоритмів з використанням масивів, зв'язаних списків, стеків, черг, дерев та графів.

B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Аналіз алгоритмів.

Мета. Ознайомлення з основами методології аналізу алгоритмів.

1. Алгоритми.
2. Розробка алгоритмів та емпіричний аналіз.
3. Аналіз алгоритмів.
4. Зростання функцій.
5. Рекурсія.

Тема 2. Структури даних.

Мета. Ознайомлення зі структурами даних та їх реалізацією на мові C++.

1. Типи даних.
2. Масиви.
3. Зв'язані списки.
4. Строки.
5. Складові структури даних.

Тема 3. Базові структури даних.

Мета. Ознайомлення зі зв'язаними списками, стеками, чергами їх реалізацією у вигляді класів на мові C++.

1. Зв'язані списки.
2. Стеки.
3. Черги.
4. Черги з пріоритетами.
5. Словники.
6. Хеш-таблиці.

Тема 4. Деревя.

Мета. Ознайомлення з деревами та їх реалізацією у вигляді класів на мові C++.

1. Поняття дерев.
2. Абстрактний клас дерева.
3. Реалізація дерев.
4. Бінарні дерева.
5. Червоно-чорні дерева.

Тема 5. Графи.

Мета. Ознайомлення з графами та їх реалізацією у вигляді класів на мові C++.

1. Графи і способи їх представлення.
2. Структури даних графів.



Тема 6. Рекурсивні алгоритми.

Мета. Ознайомлення з рекурсивними алгоритмами та їх реалізацією на мові C++.

1. Приклади рекурсивних алгоритмів.
2. Перебір варіантів і методи його скорочення.
3. Алгоритми "розподіляй і володарюй".
4. Динамічне програмування.
5. Метод "ветвей и границь".
6. Рекурсивний обхід дерев.
7. Рекурсивні алгоритми бінарних дерев.

Тема 7. Сортування.

Мета. Ознайомлення з класичними алгоритмами сортування та їх реалізацією на мові C++.

1. Елементарні методи сортування.
2. Швидке сортування.
3. Злиття і сортування злиттям.
4. Пірамідальне сортування.
5. Порозрядне сортування.
6. Методи сортування спеціального призначення.

Тема 8. Пошук.

Мета. Ознайомлення з класичними алгоритмами пошуку та їх реалізацією на мові C++.

1. Таблиці символів і дерева бінарного пошуку.
2. Сбалансовані дерева.
3. Хешування.
4. Порозрядний пошук.
5. Зовнішній пошук.
6. Пошук підстрок.
7. AI-пошук.

Тема 9. Алгоритми на графах.

Мета. Ознайомлення з класичними алгоритмами на графах та їх реалізацією на мові C++.

1. Обхід графів в глибину.
2. Обхід графів в ширину.
3. Пошук на графі.
4. Мінімальні остові дерева.
5. Найкоротші шляхи.
6. Потоки в мережах.

Тема 10. Алгоритмічні інструменти.

Мета. Ознайомлення з іншими цікавими алгоритмами та їх реалізацією на мові C++.

1. Комбінаторні алгоритми.
2. Динамічне програмування.
3. Жадібні алгоритми.
4. Алгоритми пошуку в іграх.
5. Недетерміновані алгоритми.
6. Евристичні (наближені) алгоритми.
7. Генетичні алгоритми.
8. Геометричні алгоритми.

Тема 11. Алгоритми стиснення даних.

Мета. Ознайомлення з алгоритмами стиснення даних та їх реалізацією на мові C++.

1. Формати файлів.
2. Методи стиснення без втрат.
3. Алгоритми стиснення зображень.
4. Алгоритми стиснення звуку.
5. Алгоритми стиснення відео.

C. LIST OF COMPETENCIES AND STUDIES TARGETED RESULTS / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ



Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)	ФК 1. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення. ФК 2. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування. ФК 3. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем. ФК 4. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами, технічним завданням та стандартами. ФК 5. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу. ФК 6. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки). ФК 7. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних. ФК 8. Здатність застосовувати і розвивати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення. ФК 9. Здатність оцінювати і враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні чинники, що впливають на сферу професійної діяльності. ФК 10. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя. ФК 11. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення. ФК 12. Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення. ФК 13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення. ФК 14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.
Програмні результати навчання (ПРН)	ПРН 1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. ПРН 2. Знати кодекс професійної етики, розуміти соціальну значимість та культурні аспекти інженерії програмного забезпечення і дотримуватись їх в професійній діяльності. ПРН 3. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення. ПРН 4. Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення. ПРН 5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення. ПРН 6. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення. ПРН 7. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних,



	<p>інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.</p> <p>ПРН 8. Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс.</p> <p>ПРН 9. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.</p> <p>ПРН 10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.</p> <p>ПРН 11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.</p> <p>ПРН 12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.</p> <p>ПРН 13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.</p> <p>ПРН 14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.</p> <p>ПРН 15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.</p> <p>ПРН 17. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.</p> <p>ПРН 18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.</p> <p>ПРН 23. Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.</p>
--	---

D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН

1 СЕМЕСТР

Тиждень/ Дата	Тема, план/короткі тези	Форма діяльності (заняття), години, формат	Завдання для СРС (література, ресурси в інтернеті, презентація, відеокурси)
1 тиждень	Тема 1. Аналіз алгоритмів.	Лекція, (1 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 2,3,6,8
1 тиждень	Тема 2. Структури даних.	Лекція, (1 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 2,3,6,8
		Лабораторні заняття (4 год), F2F	Лабораторна робота №1
2-3 тиждень	Тема 3. Базові структури даних.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 2,3,6,8
		Лабораторні заняття (4 год), F2F	Лабораторна робота №2
4 тиждень	Тема 4. Древа.	Лекція, (1 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 2,3,6,8
		Лабораторні заняття (4 год), F2F	Лабораторна робота №3
5 тиждень	Тема 5. Графи.	Лекція, (1 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 2,3,6,8



		Лабораторні заняття (4 год), F2F	Лабораторна робота №4
6-7 тиждень	Тема 6. Рекурсивні алгоритми.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 2,3,6,8
		Лабораторні заняття (4 год), F2F	Підсумкове заняття Лабораторна робота №5
8-9 тиждень	Тема 7. Сортування.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 1,5,7
		Лабораторні заняття (4 год), F2F	Лабораторна робота №6
10-11 тиждень	Тема 8. Пошук.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 1,5,7
		Лабораторні заняття (4 год), F2F	Лабораторна робота №7
12 тиждень	Тема 9. Алгоритми на графах.	Лекція, (1 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 1,5,7
		Лабораторні заняття (4 год), F2F	Лабораторна робота №8
13-14 тиждень	Тема 10. Алгоритмічні інструменти.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 1,5,7
15 тиждень	Тема 11. Алгоритми стиснення даних.	Лекція, (1 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 1-4 додаткова 1,5,7
			Підсумкове заняття

Вивчення дисципліни передбачає виконання індивідуальних завдань. Кожен студент індивідуально виконує лабораторні роботи.

E. BASIC LITERATURE (OBLIGATORY TEXTBOOKS) / ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА (ОБОВ'ЯЗКОВІ ПІДРУЧНИКИ)

- Ахо, Альфред, В., Хопкрофт, Джон, Ульман, Джеффри, Д. Структуры данных и алгоритмы.: Пер. с англ. Уч. пос.-М.: Издательский дом "Вильямс", 2000.-384 с.
- Макконелл Дж. Основы современных алгоритмов. 2 е дополненное издание. Москва: Техносфера, 2004. 368с.
- Седжвик Роберт Фундаментальные алгоритмы на C++. Анализ/Структуры данных/Сортировка/Поиск: Пер. с англ./Роберт Седжвик. - К.: Издательство «ДиаСофт», 2001.- 688 с.
- Седжвик Роберт Фундаментальные алгоритмы на C++. Алгоритмы на графах: Пер. с англ./Роберт Седжвик. – СПб.: ООО «ДиаСофт ЮП», 2002.- 496 с.

F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

- Алексеев В.Е., Таланов В.А. Графы. Модели вычислений. Структуры данных: Учебник. – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2005.-307 с.
- Гашков С. Б. Арифметика. Алгоритмы. Сложность вычислений : учеб. пособие для студентов вузов

с углубленным изучением математики / С. Б. Гашков, В. Н. Чубариков ; под ред. В. А. Садовниченко. — 3-е изд., испр. — М. : Дрофа, 2005. — 320 с.

3. Уорен, Генри, С. Алгоритмические трюки для программистов.: Пер. с англ.-М.: Издательский дом "Вильямс", 2003.-288 с.

G. THE MOST IMPORTANT PUBLICATIONS OF THE AUTHOR(S) CONCERNING PROPOSED CLASSES / ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ТЕМАТИКОЮ ЗАПЛАНОВАНИХ ЗАНЯТЬ

Baran, S., & Polański, A. (2018). SOFTWARE DEVELOPMENT FOR ANALYSIS IMPLEMENTATION ORDERS FOR REPAIR OF MINE EQUIPMENT. Scientific Journal of Polonia University, 30(5), 83-90.
<https://doi.org/10.23856/3008>

Зеленський О.С., Лисенко В.С., Баран С.В. Методические указания к выполнению лабораторных и индивидуальных работ на основе типовых примеров разработки программного обеспечения в Visual C++6 // Криворізький економічний інститут КНЕУ–Кривий Ріг: KEI–2007.–63 с.

Зеленський О.С., Лисенко В.С., Баран С.В. Методические указания для самостоятельного изучения работы с базами данных на Visual C++ с использованием ActiveX Data Object (ADO) по дисциплинам "Мониторинг информационных технологий", "Информационные системы в экономике", "Автоматизация проектирования информационных систем"// Криворізький економічний інститут КНЕУ–Кривий Ріг: KEI–2008.–54 с.

H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

При вивченні дисципліни використовуються знання та вміння, отримані при вивченні дисциплін «Основи програмування на C++», «Об'єктно-орієнтоване програмування на C++».

I. SCOPE AND TYPE / КІЛЬКІСТЬ ВІДВЕДЕНИХ ГОДИН ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ

	Денна	Заочна
Лекції	16	6
Практичні (лабораторні)	32	8
Самостійна робота студента (СРС)	60	94
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)	12	12
Курсова робота	–	–

J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	Денна	Заочна
Поточний контроль, в т.ч.:	100	100
активна участь та систематичність відвідування занять	15	15
виконання лабораторних робіт	80	80
науково-дослідницька робота	5	5
Разом	100	100

Шкала балів	Оцінка за 4-бальною шкалою	Шкала ECTS
90 – 100	Відмінно	A
80 – 89	Добре	B
70 – 79		C
66 – 69		D
60 – 65	Задовільно	E
21 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання екзамену (заліку)	FX
0 – 20	незадовільно з можливістю вивчення дисципліни за індивідуальним графіком у формі додаткової індивідуально-консультативної роботи	F

K. CODE OF CONDUCT OF THE COURSE / КОДЕКС ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- ❖ не запізнюватися на заняття;



- ❖ не пропускати заняття (як лекційні, так і практичні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
 - ❖ самостійно опрацьовувати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
 - ❖ при підготовці есе, есе-рефлексії на статтю, що запропонована вам для читання (див. семестровий план), оцінюється якість та оригінальність наведених вами аргументів. Есе повинно бути надіслано до 16:00 у попередній день перед семінаром. Усі повинні обов'язково підготувати есе, а його відсутність з будь-яких причин не може бути виправданням.
 - ❖ конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу (особливо під час виконання індивідуальних проектів/курсowego проекту);
 - ❖ своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою лабораторні та практичні завдання;
 - ❖ брати очну участь у контрольних заходах;
- будь-яке відтворення результатів чужої праці (включаючи практичну роботу над командним проектом), в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для формувань компетентностей застосовуються такі методи навчання:

вербальні/словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда);
наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
практичні (різні види практичних завдань, вирішення кейсів, виконання графічних робіт, проведення експерименту, практики);
пояснювально-ілюстративний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;
метод проблемного викладу;
дослідницький.

M. TOOLS, EQUIPMENT AND SOFTWARE / ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вкажіть, якщо є специфічні вимоги які студент повинен врахувати.

Вкажіть яке обладнання та/або програмне забезпечення ви використовуєте під час викладання.

В умовах карантину обов'язково зазначте інструменти для відеозв'язку та проведення занять й поточного контролю.

[Zoom](#) – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів.

[Teams](#) – платформа для чату, онлайн-зустрічей і спільної роботи, інтегрована з програмним забезпеченням Microsoft Office.

[Skype](#) – програма для відео та голосового зв'язку.

Visual Studio

ZELIS - система призначена для тестування знань студентів в двох режимах: автоматизований контроль знань та тестування по бланкам.

N. STUDENT RESOURCES, MOOC PLATFORMS / ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ ОНЛАЙН КУРСИ

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни - moodle.kneu.dp.ua:

[Coursera](#) – безкоштовні онлайн-курси з різних дисциплін, у разі успішного закінчення яких користувач отримує сертифікат про проходження курсу.

[EdX](#) – онлайн-курси від закладів вищої освіти.

[Prometheus](#) – український громадський проект масових відкритих онлайн-курсів.

O. FEEDBACK/ ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК

Електронні листи є найкращим способом зв'язатися з керівником курсу, і, будь ласка, додайте шифр групи в темі листа. Якщо ви надішлете мені електронне повідомлення, надайте мені, принаймні, 24 години, щоб відповісти. Якщо ви не отримуєте відповідь, відправте листа повторно.

P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. Приклади академічної не доброчесності включають такі: плагіат, зловживання інформацією із застарілих джерел мережі. Очікується, що вся робота, виконана відповідно до вимог курсу, є власною роботою студента. Під час підготовки роботи, яка відповідає вимогам курсу, студенти повинні відрізнити власні ідеї від інформації, отриманої з інших джерел. Без попереднього письмового схвалення викладачем, студенти можуть не подавати один і той же звіт двічі.

Обов'язково вказати на положення про доброчесність й зробити гіперпосилання на сайт Університету (після його затвердження на Вченій раді університету вкажіть дату затвердження і номер протоколу Вченої ради).



APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішенням кафедри «Інформатики і прикладного програмного забезпечення» Державного університету економіки і технологій - протокол № 1 від 25.08.2022 року

Укладач

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Кафедрою інформатики і прикладного програмного
забезпечення
Протокол № 1 від 25 серпня 2022 року
Завідувач кафедри

Науково-методичною радою Державного університету
економіки і технологій
Протокол № 1 від 20 вересня 2022 року
Голова науково-методичної ради

Сергій БАРАН

Олександр ЗЕЛЕНСЬКИЙ

Сергій ГУШКО