



Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Алгоритми і структури даних EI1221BAISD
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023 2 семестр
Course of study / Назва спеціальності	122 Комп'ютерні науки
Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень – Кредити Status / Статус	«DATA SCIENCE» Перший (бакалаврський) рівень 4 ECTS Обов'язкова Українська
Author / Укладач	Шокотько Людмила Миколаївна, викладач Державний університет економіки і технологій e-mail: shokotko_lm@kneu.dp.ua , http://orcid.org/0000-0001-7294-2003 моб. +380679556883
Консультації	понеділок, 14.00-15.00

A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни – формування знання про різноманітність структур даних, області їх використання, способи їх програної обробки; формування умінь і навичок програмно обробляти статичні і динамічні дані з використанням різних методів та алгоритмів, у т.ч. розв'язування задач на пошук, сортування, обробку динамічних структур тощо.

Завдання вивчення дисципліни:

- освоєння основних теоретичних понять теорії алгоритмів та структур даних;
- ознайомлення з сучасними технологіями формування і аналізу структур даних;
- набуття навичок використання технологій теорії алгоритмів для розв'язання практичних задач.

B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Вступ. Поняття алгоритму та його властивості.

1. Вступ.
2. Поняття алгоритму
3. Властивості алгоритмів.
4. Способи запису алгоритмів.

Тема 2. Поняття сортування та його властивості. Прості методи сортування.

1. Поняття сортування.
2. Властивості алгоритмів сортування.
3. Методи сортування бульбашкою, вибором, вставками, злиттям.

Особливості реалізації на мові Python

Тема 3. Складність алгоритмів. Математичні основи аналізу алгоритмів.

1. Визначення поняття часової складності алгоритму та ефективності.
2. Асимптотичний аналіз складності алгоритму. Поняття про O-нотацію.
3. Правила аналізу алгоритмів. Властивості асимптотичних функцій.
4. Класи складності алгоритмів.
5. Класи складності задач.

Тема 4. Класифікація структур даних.

1. Загальна класифікація структур даних.
2. Особливості використання.
3. Переваги і недоліки.

Тема 5. Зв'язані списки та хеш-таблиці.

1. Поняття списку. Класифікація списку.
2. Особливості використання.
3. Особливості реалізації.
4. Переваги і недоліки лінійних списків.
5. Поняття хеш-таблиці та особливості реалізації.
6. Використання хеш-функцій.

Тема 6. Стеки та черги.

1. Стек. Поняття, використання, операції, особливості реалізації.
2. Черга. Поняття, використання, операції, особливості реалізації.
3. Дек. Поняття, використання, особливості реалізації.



Тема 7. Дерева та графи. Обхід в глибину та в ширину.

1. Графи основні поняття.
2. Бінарна купа. Властивості, особливості реалізації.
3. Бінарне дерево пошуку. Властивості, особливості реалізації.
4. Обходи бінарного дерева в ширину та глибину.

Тема 8. Алгоритми з поверненням. Розв'язання задач за допомогою рекурсії.

1. Поняття рекурсії та де вона використовується.
2. Закони рекурсії.
3. Приклади.

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

Загальні компетентності
(ЗК)

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення
ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань.
ЗК14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові)
компетентності (СК)

- СК1. Здатність до математичного формулювання та 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.
СК3. 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.
СК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.
СК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.
СК8. 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.
СК13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.

Програмні результати
навчання(ПР)

- ПР1. 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



ПР5. 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.

ПР9. 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.

D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН

Тиждень Дата	Тема, план/короткі тези	Форма діяльності (заняття), години, формат	Завдання для СРС (література, ресурси в інтернеті, презентація, відеокурси)
за розкладом	Тема 1. Вступ. Поняття алгоритму та його властивості. 1. Вступ. 2. Поняття алгоритму 3. Властивості алгоритмів. 4. Способи запису алгоритмів.	лекція (2 год), практичні заняття (4 год.) F2F	Опрацювання літератури: основна 1 – 3 додаткова 1, 3 Інтернет-ресурси: 1- 3
за розкладом	Тема 2. Поняття сортування та його властивості. Прості методи сортування. Поняття сортування. Властивості алгоритмів сортування. Методи сортування бульбашкою, вибором, вставками, злиттям. Особливості реалізації на мові Python	лекція (2 год) F2F, практичні заняття (4 год.)	Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3 додаткова 1,3 Інтернет-ресурси: 1- 3
за розкладом	Тема 3. Складність алгоритмів. Математичні основи аналізу алгоритмів. 1. Визначення поняття часової складності алгоритму та ефективності. 2. Асимптотичний аналіз складності алгоритму. Поняття про O-нотацію. 3. Правила аналізу алгоритмів. Властивості асимптотичних функцій. 4. Класи складності алгоритмів. 5. Класи складності задач.	лекція (2 год), практичні заняття (4 год.) F2F	Опрацювання літератури: основна 1 - 4 додаткова 1 – 3 Інтернет-ресурси: 1- 3
за розкладом	Тема 4. Класифікація структур даних. 1. Загальна класифікація структур даних. 2. Особливості використання. 3. Переваги і недоліки.	лекція (2 год) F2F, практичні заняття (4 год.)	Опрацювання літератури: основна 1 - 4 додаткова 1 - 3 Інтернет-ресурси: 1- 3
за розкладом	Тема 5. Зв'язані списки та хеш-таблиці. 1. Поняття списку. Класифікація списку. 2. Особливості використання. 3. Особливості реалізації. 4. Переваги і недоліки лінійних списків. 5. Поняття хеш-таблиці та особливості реалізації. 6. Використання хеш-функцій.	лекція (2 год), практичні заняття (6 год.) F2F	Опрацювання літератури: основна 1 - 7 додаткова 1 - 3 Інтернет-ресурси: 1- 3
за розкладом	Тема 6. Стеки та черги. 1. Стек. Поняття, використання, операції, особливості реалізації. 2. Черга. Поняття, використання, операції, особливості реалізації. 3. Дек. Поняття, використання, особливості реалізації.	лекція (2 год), практичні заняття (6 год.) F2F	Опрацювання літератури: основна 1-6,8 додаткова 1- 3 Інтернет-ресурси: 1- 3



за розкладом	Тема 7. Древа та графи. Обхід в глибину та в ширину. 1. Графи основні поняття. 2. Бінарна купа. Властивості, особливості реалізації. 3. Бінарне дерево пошуку. Властивості, особливості реалізації. 4. Обходи бінарного дерева в ширину та глибину.	лекція (4 год), практичні заняття (6 год.) F2F	Опрацювання літератури: основна 2, 6 додаткова 2, 3 Інтернет-ресурси: 1- 3
за розкладом	Тема 8. Алгоритми з поверненням. Розв'язання задач за допомогою рекурсії. 1. Поняття рекурсії та де вона використовується. 2. Закони рекурсії. 3. Приклади.	лекція (2 год), практичні заняття (2 год.) F2F	Опрацювання літератури: основна 4 - 7 додаткова 1 - 6 Інтернет-ресурси: 1- 3

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, індивідуальної та самостійної роботи містяться в системі MOODLE в методичному комплексі з вивчення дисципліни “ Алгоритми і структури даних ” для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» денної та заочної форм навчання.

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

1. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. – К.: "Вильямс", 2010. – 400 с.
2. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ / Ч. Лейзерсон, Р. Ривест и др. – М.: ИД "Вильямс", 2011. –1296с.
3. Міловідов Ю.О. Алгоритми і структури даних. Навчальний посібник.– К.: Видавничий центр НУБіП України, 2018. – 200 с.
4. Ільман В.М. Алгоритми, дані і структури. [Текст], навч. посіб. / В.М. Ільман, О.П. Іванов, Л.О. Панік. Дніпропет. нац. ун-т залізн. трансп.ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро, 2019. – 134 с.
5. Матвієнко, М. П. Теорія алгоритмів : навч. посіб. / М. П. Матвієнко. — К. : Ліра-К, 2014. — 340 с
6. Алгоритми і структура даних: Навчальний посібник / В.М.Ткачук. - Івано-Франківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016.-286 с
7. Коротеєва Т. О. Алгоритми та структури даних. Навчальний посібник / Т. О. Коротеєва. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. - 280 с.
8. Алгоритми і структури даних: навчальний посібник / Н. Б. Шаховська; Р.О. Голощук; за заг. ред. Пасічника В.В. –Львів :Магнолія 2006, 2011. - 215 с.

F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Томас Х. Кормен Алгоритмы: вводный курс Томаса Х. Кормена. - М: Вильямс, 2014. - 208 с.
2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М.: ДМК, 2010. – 272 с.
3. Генри С. Уоррен Алгоритмические трюки для программистов, 2-е издание. – М: Вильямс, 2013. – 512 с.
4. Миллер Р. Последовательные и параллельные алгоритмы: общий подход. – М.: БИНОМ, 2006. – 406 с

Інформаційні ресурси:

1. <https://metanit.com/sharp/algorithm>
2. <https://tproger.ru/translations/algorithms-and-data-structures>
3. <https://proglib.io/p/data-structure-algorithms>

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

1. Шокотко Л. М., Сутягін М. В. Методи розподіленої обробки великих даних: концепція MAPREDUCE // Innovations and prospects of world science. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. 2021. Pp. 360-363. URL: <https://sci-conf.com.ua/v-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-innovations-and-prospects-of-world-science-29-31-dekabrya-2021-goda-vankuver-kanada-arhiv/>
2. Шокотко Л. М., Середа В. О. Технології Інтернет-обчислень. Платформа Boinc. The 6 th International scientific and practical conference —Topical issues of modern science, society and educationII (December 26-28, 2021) SPC —Sci-conf.com.uall, Kharkiv, Ukraine. 2021. 1889 p. P. 495-499
3. Шокотко Л. М. Порівняння провідних хмарних платформ як сервісів. The 7th International scientific and practical conference “Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects” (December 19-21, 2021) MDPC Publishing, Berlin, Germany. 2021. 689 p. P. 222-227
4. Шокотко Л. М. Використання теорії випадкових матриць для дослідження кореляційних ефектів складних систем / Л. М. Шокотко // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент.–Вип. 9.127-132– Одеса, – 2015.
5. Shokotko L. Study of correlated complex systems by network methods / L. Shokotko // збірник наукових праць за матеріалами IV Міжнародної науково-практичн. конференції, 2-4 жовтня 2014р–Хмельницький,2014.–350с

6. Шокотько Л. М. Використання спектральних характеристик квантових графів для моделювання фондових ринків / Л. М. Шокотько // збірник наукових праць за матеріалами ІХ Міжнародної наук.-практ. конф. аспір., мол. учених та науковців): 4 квітня, 2014 р.– У 2-х томах.–Кременчук: КІ ДУЕП, 2014, – с. 268.
7. Шокотько Л. М. Квантові графи складних мереж / В.М. Соловійов, Л. М. Шокотько // збірник наукових праць за матеріалами ІІІ Міжнародної наук.-практичної конференції «Моніторинг, моделювання та менеджмент емерджентної економіки»: 10-12 вересня, 2013р. –Черкаси: Брама, 2013. – 210 с

H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

Навчальна дисципліна базується на нормативних та за вибором навчальних дисциплінах, зокрема дисципліни «Програмування на Python», «Дискретна математика» і є необхідною для опанування подальших навчальних дисциплін, виконання дипломної роботи.

Знання англійської мови навіть на початковому рівні вітається.

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

Форма навчання	Денна	Заочна
Лекції	18	8
Практичні (лабораторні)	36	8
Самостійна робота студента (СРС)	66	104
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)	-	-
Курсова робота	-	-
Разом годин	120	120

J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

Складові поточного контролю результатів освітньої діяльності здобувачів вищої освіти	Форма підсумкового контролю	
	залік	
	за формами навчання	
	Денна	Заочна
	Поточний контроль	
Знання, уміння та навички, продемонстровані на аудиторних заняттях	20	10
Виконання модульних контрольних робіт	30	30
Виконання і захист завдань самостійної роботи	50	60
	Підсумковий контроль	
	-	-
Усього	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

обов'язків:

- ❖ не запізнюватися на заняття;
- ❖ не пропускати заняття (як лекційні, так і практичні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- ❖ самостійно опрацювати 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 проєктів/курсогового проєкту);
- ❖ своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою лабораторні та практичні завдання;
- ❖ брати очну участь у контрольних заходах

L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для формувань умінь та навичок застосовуються такі методи навчання:

- вербальні/словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);
- наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
- практичні (різні види вправлення, виконання графічних робіт, проведення експерименту, практики);
- пояснювально-ілюстративний або інформаційно-рецептивний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;
- репродуктивний, в основу якого покладено виконання різного роду завдань за зразком;
- метод проблемного викладу.
- частково-пошуковий або евристичний.
- Дослідницький.

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

мультимедійний клас з ПК, цифровий проєктор, комп'ютерний клас або власні ноутбуки

Zoom – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів.

Telegram – програма месенджер.

viber – програма для відео та голосового зв'язку.

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 проєкт 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 відрізняти 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 (Положення про академічну доброчесність у Державному університеті економіки і технологій. Затверджено Вченою радою Державного університету економіки і технологій, Протокол № 5 від 25 листопада 2021 р.)

https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/243/pol_AD.pdf

APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішенням кафедри «Економіки та цифрового бізнесу» Державного університету економіки і технологій - протокол № 1 від 05 жовтня 2022 року

Укладач

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Кафедрою економіки та цифрового бізнесу

Протокол № 1 від 05 жовтня 2022 року

В.о. завідувача кафедри

Науково-методичною радою Державного університету економіки і технологій

Протокол № 4 від 30 листопада 2022 року

Голова науково-методичної ради

Шокотько Л.М.

Соловйова В.В.

В.В. Орлов