

АЛГОРИТМИ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ

Викладач: доктор технічних наук, професор, Гребенюк Сергій Миколайович

Кафедра: кафедра фундаментальної та прикладної математики, I корпус, аудиторія 21

E-mail: gsm1212@ukr.net

Телефон: (061) 289-12-60 (кафедра фундаментальної та прикладної математики)

Інші засоби зв'язку: Moodle (приватні повідомлення)

Освітня програма, рівень вищої освіти		Програмна інженерія, перший (бакалаврський) рівень					
Статус дисципліни		Обов'язкова					
Кредити ECTS	4	Навч. рік	2022-23	Рік навчання	2	Тижні	14
Кількість годин	120	Кількість змістових модулів ¹	6	Лекційні заняття – 14 годин Лабораторні роботи – 28 години Самостійна робота – 78 годин			
Вид контролю	Екзамен						
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/enrol/index.php?id=7435				
Консультації:			щосереди – 14:30-16:05 (I корпус, ауд. 21) – при очному навчанні за розкладом; Moodle, e-mail – при дистанційному навчанні за попередньою домовленістю.				

ОПИС КУРСУ

Метою викладання навчальної дисципліни «Алгоритми та структури даних» є надання студентам систематичних знань про сучасні та ефективні структури даних та алгоритми комп'ютерного оброблення інформації, а також методи їх дослідження та аналізу.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Алгоритми та структури даних» є:

- ознайомлення з базовими поняттями теорії алгоритмів;
- засвоєння основних підходів до розробки алгоритмів: метод грубої сили, метод декомпозиції, метод перетворення, жадібні алгоритми;
- вироблення навичок проведення асимптотичного, математичного та емпіричного аналізу алгоритмів;
- оволодіння основними алгоритмами розв'язання задач пошуку та сортування даних, алгоритмами на графах, обчислювальних алгоритмів;
- набуття практичних навичок роботи з базовими структурами даних та абстрактними типами даних.

Змістове наповнення курсу, що викладається на лекційних і лабораторних заняттях та засвоюється студентом під час самостійної роботи, забезпечує набуття компетентностей:

- ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.
- КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- КС 3. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

¹ 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS)



- КС 7. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.
- КС 8. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.
- КС 14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент зможе:

- ПР 1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.
- ПР 7. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.
- ПР 13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

1. Кормен Т.Г. Алгоритми доступно / пер. з англ. К. Яценка. Київ: К.І.С., 2021. 194 с.
2. Levitin A. Introduction the Design & Analysis of Algorithms. Pearson, third edition, 2012. 565 p.

Посилання на базові підручники, список рекомендованої літератури (з посиланнями на електронні ресурси, розміщені в базі наукової бібліотеки ЗНУ), матеріали до лекцій, практичні завдання, тестування, умови до індивідуальних завдань та методичні рекомендації до них розміщені на платформі Moodle:

<https://moodle.znu.edu.ua/enrol/index.php?id=7435>

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи:

Перевірка **теоретичних знань** проводиться після виконання кожної лабораторної роботи на аудиторному занятті (лабораторному занятті) і містить питання, опрацьовані на лекції, що передувала цьому заняттю. Перевірка проводиться в усній формі. Загальна максимальна оцінка становить 3 бали за кожен лабораторну роботу.

Перевірка **практичних навичок** після виконання кожної лабораторної роботи проводиться на аудиторному занятті (лабораторному занятті) і містить питання, опрацьовані на попередньому практичному занятті. Зазначені заходи поточного контролю полягають у перевірці правильності виконання роботи і верифікуються перевіркою отриманих результатів із еталонними. Максимальна оцінка за роботу становить 3 бали.

Підсумкові контрольні заходи:

Підсумкове практичне завдання або **індивідуальне практичне розрахункове завдання (ІПРЗ)** складається із 1 тематичного завдання із програми курсу й оцінюється у 20 балів.

Розв'язані з детальними поясненнями завдання скануються і завантажуються на платформу Moodle у вигляді файлу з ім'ям «Прізвище_ІПРЗ№_варіант_». Строк захисту кожного завдання – наступний тиждень після завершення вивчення відповідної теми.

Умови індивідуальних завдань і рекомендації до виконання ІПРЗ – на сторінці курсу у Moodle.

Екзамен проводиться або в **письмовій формі** при очній формі навчання або у **тестовій** – при дистанційній. Екзамен складається із відповіді на екзаменаційний білет. Усна частина з відповіддю на білет передбачає розгорнуту, обґрунтовану відповідь на 2 теоретичних питання і розгорнуте розв'язання 1 задачі.

За відповіді на кожне теоретичне питання білету можна отримати до 6 балів, за розв'язання задачі – 8 балів, всього за екзамен можна отримати 20 балів.

У разі дистанційної форми навчання екзамен проходить у тестовій формі через платформу Moodle. Разом усі питання охоплюють весь матеріал дисципліни. Максимальна кількість балів за підсумковий тест становить 20 балів.

Список теоретичних питань, що вимагають обґрунтованої відповіді розміщено на платформі Moodle.

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Теоретичне опитування за лабораторними роботами Перевірка практичних навичок виконання лабораторних робіт	Тиждень 1,2	6 %
Змістовий модуль 2	Теоретичне опитування за лабораторними роботами Перевірка практичних навичок виконання лабораторних робіт	Тиждень 3, 4	6 %
Змістовий модуль 3	Теоретичне опитування за лабораторними роботами Перевірка практичних навичок виконання лабораторних робіт	Тиждень 5, 6	6 %
Змістовий модуль 4	Теоретичне опитування за лабораторними роботами Перевірка практичних навичок виконання лабораторних робіт	Тиждень 7, 8	6 %
Змістовий модуль 5	Теоретичне опитування за лабораторними роботами Перевірка практичних навичок виконання лабораторних робіт	Тиждень 9,10	12 %
Змістовий модуль 6	Теоретичне опитування за лабораторними роботами Перевірка практичних навичок виконання лабораторних робіт	Тиждень 11-14	24 %
Підсумковий контроль (max 40%)			
Підсумкове практичне завдання			20%
Екзамен			20%
Разом			100%



Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
Тиждень 1 Лекція 1	Поняття алгоритму.		
Тиждень 1 Лабораторна робота 1	Алгоритми обчислення найбільшого спільного дільника.		
Тиждень 2 Лабораторна робота 1	Алгоритми обчислення найбільшого спільного дільника.	Теоретичне опитування за лабораторною роботою	3
		Перевірка практичних навичок виконання лабораторної роботи	3
Змістовий модуль 2			
Тиждень 3 Лекція 2	Основи аналізу алгоритмів.		
Тиждень 3 Лабораторна робота 2	Розробка та аналіз рекурсивних алгоритмів.		
Тиждень 4 Лабораторна робота 2	Розробка та аналіз рекурсивних алгоритмів.	Теоретичне опитування за лабораторною роботою	3
		Перевірка практичних навичок виконання лабораторної роботи	3
Змістовий модуль 3			
Тиждень 5 Лекція 3	Структури даних.		
Тиждень 5 Лабораторна робота 3	Програмна реалізація абстрактних типів даних: список, стек, черга.		
Тиждень 6 Лабораторна робота 3	Програмна реалізація абстрактних типів	Теоретичне опитування за лабораторною роботою	3
			3

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**
Силабус «Алгоритми та структури даних»



	даних: список, стек, черга.	Перевірка практичних навичок виконання лабораторної роботи	
Змістовий модуль 4			
Тиждень 7 Лекція 4	Метод грубої сили проєктування алгоритмів.		
Тиждень 7 Лабораторна робота 4	Послідовний пошук.		
Тиждень 8 Лабораторна робота 4	Послідовний пошук.	Теоретичне опитування за лабораторною роботою Перевірка практичних навичок виконання лабораторної роботи	3 3
Змістовий модуль 5			
Тиждень 9 Лекція 5	Метод декомпозиції проєктування алгоритмів.		
Тиждень 9 Лабораторна робота 5	Бінарний пошук.	Теоретичне опитування за лабораторною роботою Перевірка практичних навичок виконання лабораторної роботи	3 3
Тиждень 10 Лабораторна робота 6	Сортування злиттям.	Теоретичне опитування за лабораторною роботою Перевірка практичних навичок виконання лабораторної роботи	3 3
Змістовий модуль 6			
Тиждень 11 Лекція 6	Метод перетворення проєктування алгоритмів.		
Тиждень 11 Лабораторна робота 7	Сортування вставкою.	Теоретичне опитування за лабораторною роботою Перевірка практичних навичок виконання лабораторної роботи	3 3
Тиждень 12 Лабораторна робота 8	Попереднє сортування.	Теоретичне опитування за лабораторною роботою Перевірка практичних навичок виконання лабораторної роботи	3 3
Тиждень 13 Лекція 7	Жадібні та евристичні алгоритми.		
Тиждень 13 Лабораторна робота 9	Пірамідаліне сортування.	Теоретичне опитування за лабораторною роботою Перевірка практичних навичок виконання лабораторної роботи	3 3
Тиждень 14 Лабораторна робота 9	Швидке сортування.	Теоретичне опитування за лабораторною роботою Перевірка практичних навичок виконання лабораторної роботи	3 3



ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

Основна:

1. Васильєв О. Алгоритми. Київ: Видавництво «Ліра-К», 2022. 424 с.
2. Ковалюк Т.В. Алгоритмізація та програмування. Львів: «Магнолія 2006», 2013. 400 с.
3. Кормен Т.Г. Алгоритми доступно / пер. з англ. К. Яценка. Київ.: К.І.С., 2021. 194 с.
4. Крєневич А.П. Алгоритми і структури даних. Київ: ВПЦ «Київський Університет», 2021. 200 с.
5. Матвієнко М.П. Теорія алгоритмів. Київ: Видавництво «Ліра-К», 2017. 340 с.
6. Матвієнко М.П., Шаповалов С.П. Математична логіка та теорія алгоритмів. Київ: Видавництво «Ліра-К», 2017. 212 с.
7. Ришковець Ю.В., Висоцька В.А. Алгоритмізація та програмування. Частина І. Львів: Видавництво «Новий світ-2000», 2018. 337 с.
8. Ришковець Ю.В., Висоцька В.А. Алгоритмізація та програмування. Частина ІІ. Львів: Видавництво «Новий світ-2000», 2018. 316 с.
9. Шаховська Н.Б., Голощук Р.О. Алгоритми та структури даних. Львів: «Магнолія 2006», 2020. 216 с.
10. Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., Stein C. Introduction to Algorithms. The MIT Press, third edition, 2009. 1292 p.
11. Levitin A. Introduction the Design & Analysis of Algorithms. Pearson, third edition, 2012. 565 p.

Додаткова:

1. Глибовець М.М., Гулаєва Н.М. Еволюційні алгоритми. Київ: НаУКМА, 2013. 826 с.
2. Agarwal B., Baka B. Hands-On Data Structures and Algorithms with Python: Write complex and powerful code using the latest features of Python 3.7. Ingram short title, 2nd edition, 2018. 398 p.
3. Stephens R. Essential Algorithms: A Practical Approach to Computer Algorithms Using Python and C#. Wiley, 2nd edition, 2019. 800 p.

Інформаційні ресурси

1. Гребенюк С. М., Кудін О. В., Лісняк А. О., Столярова А. В. Алгоритми та структури даних : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» освітньо-професійної програми «Програмна інженерія». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2022. 128 с. URL: https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/1026630/mod_resource/content/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%90%D0%A1%D0%94.pdf
2. Стусь О.В. Математична логіка та теорія алгоритмів: Лекції [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 124 «Системний аналіз». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 150 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/21581/1/%D0%9C%D0%B0%D1%82_%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%BA%D0%B0_%D0%A2_%D0%B0%D0%BB%D0%B3_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%86%D0%9F%D0%A1%D0%90.pdf
3. Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., Stein C. Introduction to Algorithms. The MIT Press, third edition, 2009. 1292 p. URL: [https://sd.blackball.lv/library/Introduction_to_Algorithms_Third_Edition_\(2009\).pdf](https://sd.blackball.lv/library/Introduction_to_Algorithms_Third_Edition_(2009).pdf)
4. Levitin A. Introduction the Design & Analysis of Algorithms. Pearson, third edition, 2012. 565 p. https://doc.lagout.org/science/0_Computer%20Science/2_Algorithms/Introduction%20to%20the%2



[0Design%20and%20Analysis%20of%20Algorithms%20%283rd%20ed.%29%20%5BLevitin%202011-10-09%5D.pdf](#)

5. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ [Внутрішній ресурс]. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=5774>
6. Бібліотека TWIRPX. Електронні ресурси з інформатики та обчислювальної техніки. URL: https://www.twirpx.com/files/#files_informatics
7. Бібліотека TWIRPX. Електронні ресурси з математики. URL: https://www.twirpx.com/files/#files_mathematics
8. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>
9. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ²

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти, які з поважних причин не можуть відвідувати заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять у години консультацій. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Політика академічної доброчесності

Індивідуальні практичні розрахункові завдання виконуються студентом відповідно до індивідуального варіанту. У разі, коли студент помилково виконав не свій варіант, він перероблює завдання відповідно до власного варіанту.

Якщо при первинному захисті завдання студент не може відповісти на жодне запитання про хід розв'язання «вірно виконаної» роботи, то робота вважається плагіатом (виконана іншим автором з присвоєнням його досягнень), а студенту дається для виконання інший варіант. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Будь ласка, вимкніть на беззвучний режим свої мобільні телефони та не користуйтеся ними під час занять. Мобільні телефони відволікають викладача та ваших колег. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Електронні пристрої можна використовувати лише за умови виробничої необхідності в них (за погодженням з викладачем).

Комунікація

Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту та розміщуватимуться в Moodle. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно.

² Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!

ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2022-2023 рр.

ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2022-2023 н. р. (http://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/1635.ukr.html)

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методiku проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycyfw9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В.В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ – moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ – alexvask54@gmail.com, Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocnu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>