

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ КОМП'ЮТЕРНІ АЛГОРИТМИ

Затверджено:

Протокол засідання кафедри
інформаційних технологій
№ 3 від 20 жовтня 2022 р.

Завідувач кафедри ІТ

_____ Валерій ЗАВГОРОДНІЙ

Викладач	ТКАЧЕНКО Олександр Андрійович Кандидат фізико-математичних наук, доцент	
Посилання на профіль викладача на сайті ДУІТ	Ткаченко Олександр Андрійович	
E-mail	aatokg@gmail.com	
Факультет, Кафедра	Факультет Управління і технологій / Кафедра інформаційних технологій м. Київ, вул. Івана Огієнка, 19, каб. 601а	
Консультації	м. Київ, вул. Івана Огієнка, 19, каб. 601а	
Офіційна назва освітньої програми	Інженерія програмного забезпечення	
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)	
Галузь знань, спеціальність	12 «Інформаційні технології» 121 «Інженерія програмного забезпечення»	
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін професійної підготовки, вибіркова	
Курс/ Семестр викладання	1 / 2	
Обсяг дисципліни	4,5 кредити ECTS / 135 загальна кількість годин	
Види та кількість аудиторних занять, денна/ заочна	Лекції – 20 годин/ 4 години Практичні заняття – 26 годин / 8 годин	
Форма контролю	Залік	
Локація та матеріально- технічне забезпечення	Аудиторія згідно з розкладом. Мультимедійний проектор, мережа Internet.	
Мова викладання	Українська	
Мета вивчення дисципліни	Формування теоретичних знань в області фундаментальних алгоритмів обробки даних (зокрема, сортування, пошуку, криптографії) і розробки відповідного програмного забезпечення та практичних навичок при реалізації комбінаторних, рекурсивних алгоритмів, фундаментальних	

	алгоритмів на графах, алгоритмів криптографічних задач, евристичних алгоритмів; тестування, кодування, верифікації, перевірки надійності і стандартизації та самостійної підготовки програмних продуктів для розв'язування вищевказаних задач.
Загальні компетентності	ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 02. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово. ЗК 03. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. ЗК 05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
Спеціальні (фахові) компетентності	СК 01. Здатність аналізувати предметні області, формувати та класифікувати вимоги до програмного забезпечення. СК 02. Здатність розробляти та реалізовувати наукові та/або прикладні проекти у сфері інженерії програмного забезпечення. СК 03. Здатність проектувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів. СК 05. Здатність розробляти, аналізувати та застосовувати специфікації, стандарти, правила і рекомендації в сфері інженерії програмного забезпечення. СК 10. Здатність планувати і виконувати наукові дослідження з інженерії програмного забезпечення.
Програмні результати навчання	РН 01. Знати і застосовувати сучасні професійні стандарти і інші нормативно-правові документи з інженерії програмного забезпечення. РН 02. Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу. РН05. Розробляти, аналізувати, обґрунтовувати та систематизувати вимоги до програмного забезпечення. РН 07. Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв'язання складних задач інженерії програмного забезпечення. РН09. Обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для розроблення програмного забезпечення; застосовувати на практиці сучасні засоби розроблення програмного забезпечення. РН11. Забезпечувати якість на всіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення, у тому числі з використанням релевантних моделей та методів оцінювання, а також засобів автоматизованого тестування і верифікації програмного забезпечення.

ЧИМ ВАЖЛИВИЙ КУРС:

Курс дає можливість розширити світогляд та професійні компетенції, поглибивши теоретичні знання та практичні вміння щодо:

- Мережевих застосувань: основні поняття, визначення, функції, сфери застосування.
- Тенденцій розвитку та використання мережевих застосувань та технологій їх розробки.
- Технологій розробки програмного забезпечення мережевих застосувань.
- Розробки мережевих баз даних.
- Етапів розробки мережевих застосувань для сфери е-навчання та сфери е-комерції.
- Компонентів мережевих застосувань в різних предметних областях.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Модуль №1. Фундаментальні комп'ютерні алгоритми: основні поняття та визначення.

Змістовий модуль 1. Фундаментальні комп'ютерні алгоритми: основні поняття та визначення.

Тема 1. Фундаментальні комп'ютерні алгоритми: основні поняття та визначення.

Історія визначення поняття фундаментального комп'ютерного алгоритму. Властивості фундаментальних комп'ютерних алгоритмів. Формальне визначення фундаментального комп'ютерного алгоритму. Формалізований опис фундаментальних комп'ютерних алгоритмів. Класи формалізації фундаментальних комп'ютерних алгоритмів. Види фундаментальних комп'ютерних алгоритмів. Стохастичні фундаментальні комп'ютерні алгоритми. Алгоритмічно нерозв'язні задачі. Способи представлення фундаментальних комп'ютерних алгоритмів. Алгоритми обчислення хеш-функцій та побудови хеш-таблиць.

Тема 2. Фундаментальні комп'ютерні алгоритми сортування.

Прості фундаментальні комп'ютерні алгоритми сортування та їх програмування. Класи алгоритмів сортування. Сортування за змістом. Сортування за адресами. Сортування за ключами. Обмінне сортування. Сортування вставками - алгоритм сортування на основі порівнянь. Злиття двох упорядкованих послідовностей (сортування злиттям). Алгоритм швидкого сортування. Алгоритм сортування на основі порівнянь.

Тема 3. Аналіз алгоритмів.

Поняття аналізу алгоритмів. Опис емпіричного та математичного методів аналізу алгоритмів. Оцінка складності та ефективності алгоритму. Поняття О-нотації та її різновиди. Часові та обчислювальні показники складності та ефективності фундаментальних комп'ютерних алгоритмів.

Змістовий модуль 2. Класи фундаментальних комп'ютерних алгоритмів.

Тема 4. Рекурсивні фундаментальні комп'ютерні алгоритми. Математичні алгоритми.

Рекурсивні функції: основні поняття, визначення, приклади. Найпростіші (базові) функції: приклади застосування. Рекурсивні фундаментальні комп'ютерні алгоритми: основні характеристики та властивості. Обчислювальна складність рекурсивних фундаментальних комп'ютерних алгоритмів.

Поняття математичного алгоритму. Класифікація математичних алгоритмів. Генератори випадкових значень: поняття, типи, приклади застосування. Алгоритми, що застосовуються в генераторах випадкових чисел. Алгоритми вирішення системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Чисельні методи та алгоритми їх реалізації для вирішення інтегральних, лінійних алгебраїчних та диференціальних рівнянь.

Тема 5. Фундаментальні комп'ютерні алгоритми на графах і деревах. Алгоритми пошуку.

Графи: основні поняття, визначення, класифікація, способи подання в пам'яті комп'ютера, приклади. Фундаментальні комп'ютерні алгоритми обробки графів: модифікація графів, визначення шляхів, знаходження оптимальних (найкоротших) шляхів. Дерева: основні поняття, визначення, класифікація, способи подання в пам'яті комп'ютера, приклади.

Поняття пошуку. Класифікація алгоритмів пошуку. Опис та приклади алгоритмів послідовного, бінарного, інтерполяційного пошуку. Підходи до реалізації пошуку на BST-дереві. Алгоритми двійкового пошуку. Алгоритми пошуку в глибину та в ширину. Методи балансування BST-дерева. Алгоритми порозрядного пошуку: двійкове дерево, DST-дерево та TST-дерево.

Тема 6. Алгоритми розпізнавання та ідентифікації.

Алгоритмізація розпізнавання з використанням нейромережових технологій. Розпізнавання статичних та динамічних об'єктів. Поняття ідентифікації. Класифікація алгоритмів ідентифікації. Поняття регулярного виразу. Реалізація та приклади застосування регулярних виразів. Поняття автомата. Класифікація автоматів. Скінчені автомати: способи їх представлення та реалізації.

Практичні заняття курсу передбачають виконання ситуаційних, тестових, розрахункових та інших завдань, опитування та дискусії за темами, короткі виступи та презентації з тематики дисципліни.

Тематика практичних занять:

1. Алгоритми обчислення хеш-функцій та побудови хеш-таблиць.

2. Розробка фундаментальних комп'ютерних алгоритмів сортування
3. Аналіз алгоритмів
4. Розробка математичних (обчислювальних) алгоритмів.
5. Розробка алгоритмів роботи з деревами.
6. Розробка алгоритмів пошуку.
7. Розробка алгоритмів розпізнавання та ідентифікації.

ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний контроль – 100 балів Підсумковий контроль – залік
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру.	

Оцінювання навчальних досягнень студентів за усіма видами навчальних робіт проводиться за *поточним* та *підсумковим* контролюми. Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають теоретичні та тестові питання. Контроль самостійної роботи проводиться:

з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;

з практичних робіт – за допомогою перевірки розв'язків задач, отриманих за допомогою ПК і відповідного програмного забезпечення, та усного контролю.

Усі контрольні заходи включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль № 2			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	
15	20	15	15	20	15	100

T1, T2 ... T6 – теми змістових модулів.

Додаткові бали до поточного контролю здобувач освіти може отримати, пройшовши навчальний курс у вигляді неформальної освіти з отриманням сертифікату в межах предмету вивчення дисципліни та пройшовши процедуру визнання згідно Положення про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здобувачами вищої освіти ДУІТ

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
82-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками
75-81		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками
64-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість

			передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками
60-63		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки
35-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-34		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Методичне забезпечення:

1. Робоча програма навчальної дисципліни.

2. Конспект лекцій.

Електронні ресурси бібліотеки ДУІТ: <https://library.duit.in.ua>.

Список рекомендованої літератури

Базова (основна):

1. Ткаченко О.А., Ткаченко О.І., Овчарук І.В. Сучасні парадигми програмування. Ч.2: навч. посіб. Київ: Вид-во КНУКіМ, 2017. 308 с.
2. Ткаченко О.А., Ткаченко О.І., Ткаченко К.О. Програмування мобільного обладнання: навч. посіб. Київ, ДУІТ, 2019. 216 с.
3. Горлова Т.М., Бобрівник К.Є., Ліманська Н.В. Теорія алгоритмів: конспект лекцій. Київ: НУХТ, 2015. 95 с.
4. Воробйова О.Д., Глазунова Л.В. Алгоритми та структури даних: конспект лекцій. Ч. 1. Структури даних. Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. 48с.
5. Матвієнко М. П. Теорія алгоритмів: навч. посіб. Київ: Вид-во Ліра-К, 2017. 340 с.
6. Яворський Б.І. Теорія алгоритмів: конспект лекцій. Тернопіль: ТДТУ ім. Івана Пулюя, 2020. 36 с
7. Avramenko O., Ivanova L. Algorithms and data structures: Guide to Laboratory Work. Київ: НАУ, 2014. 57 р.
8. Іванова Л.М., Вечерковська А.С. ,Алгоритми та структури даних: лабор. практикум. Київ: НАУ, 2018. 60 с.
9. Стратієнко Н.К., Годлевський М.Д., Бородіна І.О. Алгоритми і структури даних: практикум: навч. посіб. Харків: НТУ "ХП", 2017. 224 с.
10. Жураховський Ю.П., Полторак В.П. Теорія інформації та кодування: підручник для вищих навчальних закладів. Київ: Вища школа, 2011. 225 с.
11. Вергунова І.М. Основи комп'ютерних алгоритмів. Вінниця: ТВОРИ, 2021. 228 с.
12. Підруцький Д.А., Ніколюк П.К. Основні алгоритми сортування, 2022. [Електронний ресурс]. URL: <https://jktod.donnu.edu.ua/article/view/13054>
13. Коротєєва Т.О. Алгоритми та структури даних: навч. посібник. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2014. 280 с.

Додаткова інформація

Детальнішу інформацію щодо методів навчання, форм оцінювання, самостійної роботи та повного списку літератури наведено у Робочій програмі навчальної дисципліни.

ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ

Щодо академічної доброчесності

Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів ДУІТ:

Кодекс академічної доброчесності Державного університету інфраструктури та технологій

Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у Державному університеті та технологій

Положення про Комісію з академічної доброчесності у ДУІТ та Комісію з етики та управління конфліктами у сфері академічної доброчесності у ДУІТ

Порушення Кодексу академічної доброчесності ДУІТ є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним.

Списування під час контрольних заходів заборонені.

Усі письмові роботи, виконані в електронному вигляді (реферати), перевіряються на наявність плагіату згідно з Положенням про порядок перевірки навчальних, кваліфікаційних, науково-методичних наукових та інших робіт на наявність ознак академічного плагіату у ДУІТ. У випадках виявлення порушення – реагування відповідно до Кодексу академічної доброчесності ДУІТ.

Щодо відвідування

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, індивідуальний графік) навчання може відбуватися в онлайн (або змішаній) формі за погодженням із деканом факультету.

Неформальна освіта

Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «Положенням про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здобувачами вищої освіти ДУІТ».