

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

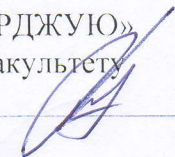
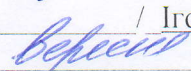
бакалавр

(освітній ступінь)

Кафедра інформаційних технологій проєктування та прикладної
математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету


/ Ігор РУСАН /
« 01 »  2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Теорія алгоритмів

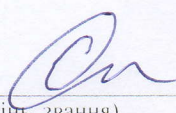
(назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
126	Інформаційні системи і технології. Управління проєктами

Розробники:

Ольга СЕРПІНСЬКА, асистент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)


(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних
технологій проєктування та прикладної математики

протокол № 10 від « 28 » червня 2022 року

Завідувач кафедри


(підпис)

/Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/

Схвалено гарантом освітньої програми

Гарант ОП


(підпис)

/ Олена ВЕРЕНИЧ /

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
протокол № 3 від « 30 » червня 2022 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання: денна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету	
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			Сам. роб.								
				Разом	Л	Лр		Пз	КП	КР	РГР				Конт. роб
126	Інформаційні системи і технології. Управління проектами	4,0	120	60	30	30		60		1			Іспит	3	

Мета та завдання освітньої компоненти

Мета дисципліни:

Отримання студентами ґрунтовної математичної підготовки та знань теоретичних, методичних і алгоритмічних основ інформаційних технологій для їх використання під час розв'язання прикладних і наукових завдань в області інформаційних систем і технологій, забезпечення теоретичної та інженерної підготовки фахівців у галузі проектування, впровадження та використання інформаційних систем в бізнесі.

Завданням вивчення дисципліни "Теорія алгоритмів" є теоретична та практична підготовка студентів з наступних питань:

- основні характеристики та різновиди алгоритмів;
- основні алгоритмічні моделі обчислювальних процесів, такі, як машини Поста, машини Тьюринга, нормальні алгоритми Маркова;
- математичні основи аналізу алгоритмів та оцінка їх ефективності;
- методи побудови алгоритмів та структур даних;
- вивчення широко використовуваних алгоритмів сортування, пошуку і вибірки інформації, фундаментальних алгоритмів на деревах, алгоритмів стиснення даних;

вивчення фундаментальних алгоритмів на графах.

Робоча програма містить витяг з робочого навчального плану, мету вивчення, компетентності, які має опанувати здобувач, програмні результати навчання, дані щодо викладачів, зміст курсу, тематику практичних занять, вимоги до виконання індивідуального завдання, шкалу оцінювання знань, вмінь та навичок здобувача, роз'яснення усіх аспектів організації освітнього процесу щодо засвоєння освітньої компоненти, список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до практичних занять та виконання індивідуальних завдань. Електронне навчально-методичне забезпечення дисципліни розміщено на Освітньому сайті КНУБА (<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=3985>). Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.
Загальні компетентності	
КЗ 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
КЗ 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
КЗ 3	Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності
КЗ 5	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
Фахові компетентності	

КС 1	Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область
КС 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
КС 4	Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).
КС 11	Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Програмні результати
ПР 2	Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій
ПР 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
ПР 4	Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях

Програма дисципліни

Змістовий модуль 1. Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії

Тема 1. Основні поняття теорії алгоритмів.

Предмет теорії алгоритмів. Мета дисципліни. Цілі і задачі теорії алгоритмів. Формалізація поняття алгоритму. Властивості алгоритмів. Засоби зображення алгоритмів. Способи представлення алгоритмів.

Тема 2. Найбільш відомі формалізації поняття алгоритму.

Машина Тьюринга і визначення алгоритму з її представленням. Опис машини Тьюринга. Робота машини Тьюринга. Способи задання машини Тьюринга.

Тема 3. Нормальні алгоритми Маркова.

Поняття нормального алгоритму Маркова. Маркові підстановки та їх використання. Визначення нормального алгоритму. Принцип нормалізації Маркова

Тема 4. Основи аналізу алгоритмів. Аналіз трудомісткості алгоритмів.

Поняття аналізу алгоритмів. Підходи до аналізу алгоритмів. Оцінка алгоритму. Розуміння складності алгоритму. Поліноміальні та NP-повні алгоритми.

Тема 5. Структури даних.

Базові структури даних. Масиви. Зв'язані списки. Списки суміжності. Стеки, черги.

Тема 6. Рекурсія.

Поняття рекурсивних алгоритмів. Застосування рекурсивної схеми до визначення факторіалу, чисел Фібоначчі, функції Акермана.

Змістовий модуль 2. Фундаментальні алгоритми та їх побудова

Тема 7. Алгоритми внутрішнього сортування та їх аналіз.

Алгоритм сортування вибором, сортування вставками; сортування методом бульбашки; сортування Шелла. Швидке сортування Хоара. Аналіз найгіршого та середнього випадку.

Тема 8. Алгоритми зовнішнього сортування. Алгоритм сортування прямого злиття, природного злиття, багатоканального та багатозафазного злиття.

Тема 9. Деревя.

Основні типи двійкових дерев. Основні операції з деревами.

Тема 10. Алгоритми пошуку.

Послідовний пошук в неупорядкованому масиві. Алгоритм бінарного пошуку в упорядкованому масиві. Алгоритм Рабіна і Карпа, Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта (КМП).

Тема 11. Алгоритми стиснення даних.

Основні технічні характеристики процесів стиснення даних. Алгоритм Хаффмана, алгоритм Шеннона-Фано, послідовність Прюфера.

Тема 12. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах.

Модуль 2. Курсова робота

Змістовий модуль 1. Теоретична складова роботи

Тема 1. Аналіз задачі.

Тема 2. Математичний розв'язок задачі.

Змістовий модуль 2 . Практична складова роботи

Тема 1. Розробка схеми алгоритму.

Тема 2. Розробка програмного модуля.

Теми лабораторних занять

№	Назва теми
Модуль 1. Алгоритми: побудова та аналіз	
Змістовий модуль 1. Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії	
1	Властивості і способи опису алгоритмів
2	Аналіз алгоритмів
3	Структури даних. Статичні структури даних
4	Структури даних. Динамічні структури даних
5	Рекурсивні алгоритми (програмна реалізація)
6	Машини Тьюрінга. Автомати Маркова. Машина Поста.
Змістовий модуль 2. Фундаментальні алгоритми та їх побудова	
1	Основні методи сортування масивів (розрахунки вручну та

№	Назва теми
	програмна реалізація)
2	Алгоритми пошуку в рядках (розрахунки вручну та програмна реалізація)
3	Бінарні дерева (розрахунки вручну та програмна реалізація)
4	Реалізація алгоритмів Прима та Крускала (розрахунки вручну та програмна реалізація)
5	Реалізація алгоритмів Дейкстри та Флойда (розрахунки вручну та програмна реалізація)

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Алгоритми стискання даних. Код Хаффмана.
2	Алгоритми сортування. Топологічне сортування
3	Гра Ні-Q
4	Триоміно
5	Алгоритми пошуку в рядках. Алгоритм Бойєра-Мура
6	Алгоритми пошуку в рядках. Алгоритм Хорспула
7	Алгоритми на графах. Алгоритм Форда-Фалкерсона
8	Жадібні алгоритми. Задача про школу
9	Генерація лабіринту

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі поточного та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятися на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;

- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;

- ступінь сформованості вміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;

- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;

- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;

- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати задачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю іспит

Поточне оцінювання та самостійна робота				Курсова робота	Підсум- ковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль № 1		Змістовий модуль № 2				
теор. частина	Лаборат. роботи	теор. частина	Лаборат. роботи			
10	10	10	10	30	30	100

Шкала оцінювання курсової роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
добре	22	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
задовільно	18	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів,

призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни

Рекомендована література

1. Ахо, Альфред, В., Хопкрофт, Джон, Ульман, Джеффри, Д. Структуры данных и алгоритмы.: Пер. с англ.: М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.-384 с.
2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: Пер. с англ. – 2-е изд., испр. – СПб.: Невский Диалект, 2001. – 352 с.
3. *Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р.* Алгоритмы: построение и анализ: Пер. с англ. – М.: Центр непрер. матем. образ-я, 2000. - 960 с.
4. Макконнелл Дж. Анализ алгоритмов. Вводный курс: Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2002. – 304 с.
5. Левитин А.В. Алгоритмы: введение в разработку и анализ: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 576 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://org2.knuba.edu.ua/>
3. <http://www.nbu.gov.ua/>
4. <http://www.scientific-library.net>