

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інформаційних технологій

_____ О. Г. Глазунова

«_____» _____ 20 ____ р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № _____ від «___» _____ 20 ____ р.

Завідувач кафедри

_____ Б. Л. Голуб

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Інженерія програмного забезпечення»

_____ доцент, к.ф.-м.н. Лялецький О.В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДИСКРЕТНІ СТРУКТУРИ

Спеціальність – 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма – «Інженерія програмного забезпечення»

Факультет інформаційних технологій

Розробник: доцент кафедри комп'ютерних наук, к.ф.-м.н., Лялецький О. В.

Київ 2021

1. Опис навчальної дисципліни "Дискретні структури"

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»	
Спеціальність	121 – «Інженерія програмного забезпечення»	
Освітня програма	«Інженерія програмного забезпечення»	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>		
Форма контролю	іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	90 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: - аудиторних - самостійної роботи студента	4 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування знання про різноманітність дискретних структур даних, області їх використання, способи їх обробки; формування умінь і навичок роботи зі статичними і динамічними даними з використанням різних методів та алгоритмів, у т.ч. розв'язування задач на обробку та використання динамічних структур тощо.

Завдання: оволодіння основами вибору даних, необхідних для вирішення задачі, яка розглядається, та алгоритмізації на рівні, достатньому для опрацювання математичних моделей, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю фахівця, напрацювання навичок самостійної роботи з науковою літературою, розглядання методів дослідження та розв'язання прикладних задач з програмування.

В кінці вивчення курсу студент повинен **знати:**

- основні типи і структури даних
- базові алгоритми обробки структур даних
- методи проектування алгоритмів для обробки структур даних

В кінці вивчення курсу студент повинен **вміти:**

- організувати дані у відомі структури
- складати алгоритми задач для різних структур даних
- визначати основні етапи повної побудови таких алгоритмів
- визначати можливості використання готових алгоритмів розв'язку задач, розроблених раніше
- розробляти структурні алгоритми розв'язання прикладних задач, на підставі базових дискретних і алгоритмічних структур, використовуючи відомі алгоритмічні мови
- визначати можливості використання готових алгоритмів розв'язку задач, розроблених раніше
- визначати правильність алгоритму

Викладання дисципліни ґрунтується на знаннях по таких напрямках як:

- дискретна і вища математики;
- архітектура комп'ютера;
- основи теорії алгоритмів.

Дисципліна «Дискретні структури» повинна передувати дисциплінам:

- програмна технологія dot.net;
- архітектура та проектування програмного забезпечення
- безпека програм та даних
- організація баз даних

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Обробка даних та їх структури

Тема 1. Базові поняття теорії дискретних структур і алгоритмів їх обробки

Лекція № 1. Дискретні структури даних та алгоритми їх обробки. Способи описання дискретних структур та завдання алгоритмів. Класи дискретних структур і формальні алгоритми, їх властивості. Еквівалентність різних формальних визначень алгоритму.

Лекція № 2. Поняття рекурсії. Рекурсія та циклічні алгоритми. Виняткові ситуації, пов'язані з рекурсивною обробкою даних. Взаємна рекурсія.

Тема 2. Поняття дискретної структури даних. Прости структури даних

Лекція № 3. Класифікація дискретних структур даних у програмуванні. Вбудовані типи даних. Складені типи даних.

Лекція № 4. Поняття структури даних «масив». Одномірні і багатомірні масиви елементів простого типу. Доступ до елементів масиву. Генерування масивів. Введення і виведення даних масиву. Обробка помилок, пов'язаних з індексацією.

Змістовий модуль 2. Динамічні структури даних

Тема 3. Структури даних «зв'язаний список»

Лекція № 5. Статичні й динамічні дані. Структура даних типу «лінійний однозв'язний список». Циклічний лінійний список.

Лекція № 6. Структура даних типу «лінійний двозв'язний список». Набір допустимих операцій для СД типу «двозв'язний лінійний список»

Лекція № 7. Структура даних типу «багатозв'язний список». Приклади використання.

Лекція № 8. Структури даних «стек» и «черга». Алгоритми зі застосуванням стека і черзі.

Лекція № 9. Вказівники. Робота з областями динамічної пам'яті: виділення, обробка, вивільнення. Вказівники на об'єкти.

Тема 4. Нелінійні структури даних

Лекція № 10. Структура даних «бінарне дерево». Обхід бінарного дерева. Створення, відображення дерева. Вставлення, видалення елементів у бінарному дереві. Бінарний пошук з використанням дерев.

Лекція № 11. Графи. Типи графів. Подання графа в пам'яті комп'ютера. Алгоритми проходження графа.

Лекція № 12. Найкоротший шлях між вершинами у зваженому графі.

Тема 5. Алгоритми пошуку над дискретними структурами

Лекція № 13. Загальна класифікація алгоритмів пошуку. Лінійний пошук. Двійковий (бінарний) пошук. Алгоритм Ахо-Корасик. Алгоритм Моріса-Прата. Алгоритм Рабіна-Карпа. Алгоритм Боуера-Мура. Порівняння методів пошуку.

Тема 6. Алгоритми сортування дискретних даних

Лекція № 14. Методи внутрішнього сортування. Методи сортування обміном ("бульбашки", Шелла, Хоара), вставками, вибором. Методи зовнішнього сортування.

Тема 7. Хешування даних

Лекція № 15. Поняття хешування. Хеш-таблиці. Колізії. Алгоритми хешування. Відкрите і закрите хешування.

4. Структура навчальної дисципліни "Дискретні структури"

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Обробка даних та їх структур												
Тема 1. Базові поняття теорії дискретних структур і алгоритмів їх обробки	8	4		4								
Тема 2. Поняття дискретної структури даних. Прости структури даних	8	4		4								
Разом за змістовим модулем 1	16	8		8								
Змістовий модуль 2. Динамічні структури даних												
Тема 3. Структури даних «зв'язаний список»	20	10		10								
Тема 4. Нелінійні структури даних	12	6		6								
Тема 5. Алгоритми пошуку над дискретними структурами	4	2		2								
Тема 6 . Алгоритми сортування дискретних даних	4	2		2								
Тема 7. Хешування даних.	4	2		2								
Разом за змістовим модулем 2	44	22		22								
Усього годин	60	30		30								
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)	0											
Усього годин	60	30		30								

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Базові поняття теорії структур даних і алгоритмів; прості та рекурсивні алгоритми обробки дискретних структур, їх приклади та використання	2
2	Приклади вирішення задач, що потребують використання рекурсії та циклів і відповідних структур даних	2
3	Прості і складені структури, їх взаємозв'язок та використання при вирішенні задач з програмування	2
4	Дослідження структури даних типу «масив». Вирішення задач з використанням «масивів»	2
5	Динамічні структури даних. Структура даних типу «зв'язний список». Операції з ними. Вирішення задач з використанням «зв'язних списків» різних типів.	6
6	Структури даних типу «черга» і «стек», допустимі дії з ними та вирішення задач з їх використанням в програмуванні.	2
7	Нелінійні структури даних. Структура даних типу «бінарне дерево» та вирішення задач з їх використанням в програмуванні	4
8	Графи. Реалізація задач із застосуванням графів та вирішення задач з їх використанням в програмуванні	4
9	Алгоритми пошуку над різними структурами даних	2
10	Алгоритми сортування з різними структурами даних	2
11	Алгоритми хешування таблиць та виключення колізій.	2
	Разом	30

8. Самостійна робота під керівництвом НПП

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1
	Разом	

9. Індивідуальні завдання

1. Розробка алгоритму візуалізації методів сортування
2. Розробка алгоритму чисельного розв'язування задач
3. Розробка алгоритму числово-текстових перетворень тексту
4. Розробка алгоритму компресії даних з використанням бінарних дерев
5. Розробка алгоритму пошуку оптимальних шляхів у графі
6. Розробка алгоритму обробки n-арного дерева
7. Розробка прототипу електронного словника (тезауруса)
8. Розробка синтаксичного аналізатора рядка
9. Розробка гри з використанням графів
10. Розробка гри з використанням дерев

10. Методи навчання

Загальнонаукові.
Словесні, наочні, практичні.
Репродуктивні, творчі, пошукові.

11.Форми контролю

1. Поточний (захист лабораторних робіт, опитування теоретичного матеріалу)
2. Модульний (тестування, виконання завдань)
3. Підсумковий (заліковий тест і виконання практичного завдання)

12.Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи $R_{НР}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} \cdot K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)} \cdot K_{ЗМ}^{(n)})}{K_{ДИС}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де $R_{ЗМ}^{(1)}, \dots, R_{ЗМ}^{(n)}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K_{ЗМ}^{(1)}, \dots, K_{ЗМ}^{(n)}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{ДИС} = K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + K_{ЗМ}^{(n)}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{ДР}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{ШТР}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K_{ЗМ}^{(1)} = \dots = K_{ЗМ}^{(n)}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)})}{n} + R_{ДР} - R_{ШТР}.$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$ додається до $R_{НР}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{НР}$. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням *підготовка і захист курсового проекту (роботи)* оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою.

Шкала оцінювання

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Ткаченко О.М. Комп'ютерне програмування. Навчальний посібник. – К.: "Аграр Медіа Груп", 2014. – 196 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Ткаченко О.М. Комп'ютерне програмування. Навчальний посібник.– К.: "АграрМедіаГруп", 2014. – 196 с.
2. Міловілов Ю.О. Алгоритми і структури даних. Навчальний посібник К. НУБіП України, 2018. – 200 с.

Допоміжна

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М.: ДМК, 2010. – 272 с.
2. Лафоре Р. Структуры данных и алгоритмы Java. – С.-Пб.: "Питер", 2013. – 704 с.
3. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. – К.: "Вильямс", 2010. – 400 с.
4. Кнут Д. Искусство программирования: Пер. с англ. / Ю.В. Козаченко (общ.ред.), С.Г. Тригуб (пер.сангл.и ред.). — Испр. и доп. изд. — М.; СПб.; К. : Издательский дом "Вильямс", 2005. — (Классический труд).Т. 1 : Основные алгоритмы. — 712с.
5. Кнут Д. Искусство программирования: Классический труд / Ю.В. Козаченко (общ.ред.,пер.с англ.). — 3-е изд., испр. и доп. — М.; СПб.; К. : Издательский дом "Вильямс", 2004. Т. 2 :Получисленные алгоритмы. — 828с
6. Кнут Д. Искусство программирования: Классический труд / Ю.В. Козаченко (общ.ред.,пер.с англ.). — 2-е изд., испр. и доп. — М.; СПб.; К. : Издательский дом "Вильямс", 2004.Т. 3 : Сортировка и поиск. — 823 с.

15. Інформаційні ресурси

1. ЕНК з дисципліни - <https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=3010>
2. TheJavaTutorials. – <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/>
3. C++ Tutorials. – <http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/>