НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
декан факультету інформаційних технологій
_____ Глазунова О.Г.
«25» 05 2022 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри комп'ютерних наук
Протокол № ____ від «___» _____ 20____ р.
Завідувач кафедри
_____ Б. Л. Голуб

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП 121 «Інженерія програмного забезпечення»
гарант ОП
_____ Лялецький О.В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Інженерія програмного забезпечення»

за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення»
галузі знань 12 «Інформаційні технології»

Факультет інформаційних технологій

Розробник: ст.викл. Міловідов Ю. О.

Київ – 2022 р.

1. Опис навчальної дисципліни

АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступень	Бакалавр	
Спеціальність	121 – «Інженерія програмного забезпечення»	
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення	
Характеристика навчальної дисципліни		
	денна форма навчання	Заочна форма навчання
Вид	обов’язкова	
Семестр	3	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання		
Рік підготовки	2	
Лекційні заняття	30	
Лабораторні заняття	30	
Самостійна робота	30	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента −	4	

2 Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета: 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: використання і застосовування умінь і навичок обробляти дані з використанням різних методів та алгоритмів.

Вивчення дисципліни «Алгоритми і структури даних» сприяє формуванню у студентів наступних компетентностей.

Загальні компетентності:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності:

ФК13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.

ФК14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

ФК26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Це забезпечує досягнення програмних результатів навчання ПР1, ПР5, ПР6, ПР9, згідно з якими

студент повинен знати:

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

Оволодіти практичними навичками:

- складання алгоритмів вирішення задачі та окремих її етапів;
- визначання основних етапів повної побудови алгоритмів;
- розробки структурних алгоритмів розв’язання прикладних задач, на підставі базових алгоритмічних структур, використовуючи алгоритмічні мови програмування, програмне забезпечення комп’ютерів;
- визначання можливості використання готових алгоритмів розв’язку задач, розроблених раніше.

3. Програма і структура навчальної дисципліни

повного та скороченого термінів денної та заочної форм навчання

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 алгоритмів	11	2		2		7						
Тема 2. Рекурсія	14	4		2		8						
Тема 3. Алгоритми пошуку в масивах	13	4		2		7						
Тема 4. Алгоритми сортування	16	4		4		8						
Разом за змістовим модулем 1	54	14		10		30						
Змістовий модуль 2. Обробка динамічних структур даних.												
Тема 5. Лінійні списки	14	4		4		6						
Тема 6. Стеки і черги	12	2		4		6						
Тема 7. Бінарні дерева	14	4		4		6						
Тема 8 Графи	14	4		4		6						
Тема 9. Хешування даних	12	2		4		6						
Разом за змістовим модулем 2	66	16		20		30						
Усього годин	**120**	**30**		**30**		**60**						

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Базові алгоритмічні структури	2
2.	Дослідження рекурсивних алгоритмів	2
3.	Дослідження структури даних типу «масив»	2
4.	Алгоритми пошуку в масивах	4
5.	Алгоритми сортування масивів	4
6.	Дослідження вказівників та динамічної пам’яті	2
7.	Структури даних «лінійний список»	2
8.	Структури даних «стек і черга»	2
9.	Структури даних «бінарне дерево»	4
10.	Реалізація задач із застосуванням графів	4
11.	Алгоритми хешування даних	2
	Разом	30

5. Самостійна робота студентів

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з вітчизняною та іноземною спеціальною літературою. Самостійна робота є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від обов'язкових аудиторних навчальних занять час.

Для самостійного опрацювання виносяться наступні теми.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи оцінки обчислювальної складності алгоритмів	6
2	Взаємна рекурсія.	4
3	Виняткові ситуації, пов'язані з рекурсивною обробкою даних	4
4	Бінарний пошук з використанням дерев	4
5	Алгоритм пошуку рядка Бойєра	8
6	Алгоритм Ахо-Корасик. Алгоритм Моріса-Прата. Алгоритм Рабіна-Карпа	8
7	Подання графів у програмуванні	6
8	Алгоритми пошуку оптимальних шляхів у графах.	8
9	Колізії. Алгоритми хешування	4
10	Відкрите і закрите хешування.	8
	Всього годин	60

6. Контрольні питання, комплекси тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Навайжливіші контрольні питання

1. Визначення алгоритму. Способи описання алгоритмів
2. Властивості алгоритмів
3. Загальна класифікація алгоритмів пошуку
4. Рекурсивні алгоритми
5. Алгоритми сортування. Методи внутрішнього сортування.
6. Структура даних типу «лінійний список»

7. Нелінійні структури даних. Поняття графу. Подання графу в пам’яті комп’ютера.
8. Алгоритм проходження графу вглиб та вшир
9. Найкоротша відстань між вершинами (алгоритм Дейкстри)
10. Приклади жадібних алгоритмів. Алгоритм Хафмана.

Тестові завдання

1. Функція обходу графа записується в такий спосіб для:

```
void go(int curr)
{
    visited[curr] = 1;
    for (int i = 0; i < N; i++)
        if (!visited[i] && A[curr][i])
            go(i);
}
```

А) обходу вшир;
Б) обходу вглиб;
В) послідовного обходу;
Г) індексно послідовного обходу.

2. Найважливіші алгоритми для розв'язання задачі про найкоротший шлях:
А) Алгоритм Флойда-Воршелла;
Б) Алгоритм Дейкстри;
В) Алгоритм Ахо-Косарик
Г) Алгоритм Хафмана

3. Листок дерева – це:
А) вузол, з якого немає жодної дуги;
Б) вузол, який має нащадків і не має предків;
В) вузол, який має предків і не має нащадків;
Г) вузол, ступень якого рівний нулеві.

4. Перерахуйте нелінійні списки
А) циклічний;
Б) синхронний;
В) двозв’язний;
Г) багатозв’язний

5. За фрагментом функції визначте її призначення:

```
   int f(int Key, int Size) {  return Key % Size; }
}
```

А) сортування;
Б) пошук за ключем;
В) хешування;
Г) розіменування.

6. Визначення рекурсії: (Відмітьте всі правильні відповіді)
А) формує наступне у прогресії значення
Б) підпрограма викликає саму себе
В) задає елементи множини за допомогою інших елементів цієї ж множини
Г) використовується для реалізації ітераційних алгоритмів

7. За фрагментом функції визначте метод пошуку:

```
int Search(int a[], int Lb, int Ub, int Key)
{int  M; do{M=Lb + (Ub - Lb)/2;
     if(Key < a[M]) Ub = --M;
     else  if(Key > a[M])  Lb = ++M;
           else  return M;
     if(Lb > Ub)  return -1; // не знайдено
     }while(1); }
```

А) Боуера і Мура;
Б) бінарний;
В) лінійний;
Г) паралельний.

8. Структури даних у зовнішній пам'яті:
А) прямого доступу;
Б) фізичний блок;
В) індексно послідовного доступу;
Г) послідовного доступу.

9. Принцип FIFO діє для;
А) черги;
Б) стека;
В списку;
Г) масиву.

10. Корінь дерева – це:
А) вузол, з якого немає жодної дуги;
Б) вузол, який має нащадків і не має предків;
В) вузол, який має предків і не має нащадків;
Г) вузол, ступень якого рівний нулеві.

11. Перерахуйте ознаки жадібного алгоритму:
А) задачу можна розбити на підзадачу;
Б) величини, що розглядаються в задачі, можна дробити так само, як і задачу, на елементарніші;
В) кожну підзадачу можна розв'язувати окремим методом;
Г) сума оптимальних рішень для під задач дасть оптимальне рішення для всієї задачі.

12. Якщо у рекурсивної функції відсутня не рекурсивна гілка, то:
А) функція буде викликатися безкінечно;
Б) буде переповнення стеку;
В) виникне помилка компіляції;
Г) функція не виконається жодного разу.

13. Перерахуйте правильні операції над вказівниками: int *A; int B=5; A=&B; int k=10;
А) A=&B + k;
Б) A=A+4;
В) `*A= &B - &k;`
Г) A=&B +&k;

14. Якою є функція fact згідно з прикладом:
long fact (long n) {return (n> l)? n * fact (n - 1): 1;}?
А) перевантаженої;
Б) перевизначений;
В) віртуальної;
Г) рекурсивної

15. Найважливіші алгоритми для розв'язання задачі про найкоротший шлях:
А) Алгоритм Флойда-Воршелла;
Б) Алгоритм Дейкстри;
В) Алгоритм Ахо-Косарик
Г) Алгоритм Хафмана

16. Якщо у рекурсивної функції відсутня не рекурсивна гілка, то:
А) функція буде викликатися безкінечно;
Б) буде переповнення стеку;
В) виникне помилка компіляції;
Г) функція не виконається жодного разу.

17. Перерахуйте лінійні списки
А) циклічний;
Б) синхронний;
В) двозв'язний;
Г) багатозв'язний;

18. Перерахуйте лінійні структури даних
А) дерево; Б) стек
В) черга; Г) граф;
Д) список; Е) масив

19. За фрагментом функції визначте метод пошуку:

```
int Search(int a[], int L, int N, int Key)
```

```
      { for(int i=L; i<N; i++)
                  if(a[i]==Key)
                        return i;
            return -1; }
```

А) Боуера і Мура;
Б) бінарний;
В) лінійний;
Г) Фібоначі.

20. Знайти правильний вислів:
А) будь-яке дерево є графом;
Б) будь-який граф є деревом;
В) будь-яке двійкове дерево є графом;
Г) для того, щоб граф був деревом, в ньому не має бути циклів

7. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

М1. Лекція (проблемна, інтерактивна) На лекціях застосовуються мультимедійні засоби та дискусії.

М2. Лабораторна робота – для використання набутих знань до розв'язування практичних завдань. Лабораторні роботи проводяться у двох частинах – пояснення завдання та захист студентами їхнього виконання.

М3. Проблемне навчання – створення проблемної ситуації для зацікавленого і активного сприйняття матеріалу.

М4. Проектне навчання (індивідуальне, малі групи, групове)

М5. Он-лайн навчання

Для розповсюдження усіх матеріалів як збоку викладача, так і з боку студента, використовується платформа *moodle*, що розташована за посиланням *elearn.nubip.ua*.

8. Форми контролю

При викладанні дисципліни передбачені такі форми контролю:

МК1. Тестування

МК2. Контрольне завдання

МК4. Методи усного контролю

МК5. Екзамен

МК7. Звіт

Для студентів денної форми навчання: усне опитування (МК4) та експрес контроль (МК1) на лабораторних заняттях, захист індивідуальних лабораторних завдань (МК7), аудиторні модульні контрольні роботи (МК2).

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. No 1371)

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

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{дис}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{нр}$ (до 70 балів): $R_{дис} = R_{нр} + R_{ат}$.

10. Методичне забезпечення

1. Баранова Т.А., Міловідов Ю.О. Методичні вказавки до виконання лабораторних робіт з дисциплін «Алгоритми і структури даних», – Видавничий центр НУБіП, 2017. – 157 с.

11. Рекомендована література

Основна

1. Міловідов Ю.О. Алгоритми і структури даних. Навчальний посібник.– К.: Видавничий центр НУБіП України, 2018. – 200 с.

2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М.: ДМК, 2010. – 272 с.

3. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. – К.: "Вильямс", 2010. – 400 с

Додаткова

4. Герберт Шилдт. C++: базовый курс (C++ from the Ground Up) – 4-е изд. – М: ООО "И.Д. Вильямс", 2012, – 624с.

5. Лафоре Р. Структуры данных и алгоритмы Java. – С.-Пб.: "Питер", 2013. – 704 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Електронний навчальний курс «Об’єктно-орієнтоване програмування» – Режим доступу: https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1534