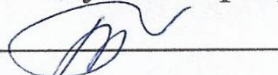


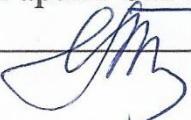
# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
декан факультету інформаційних  
технологій  
Глазунова О.Г.  
«25» \_\_\_\_\_ 2022 р.



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

«РОЗГЛЯНУТО»  
Гарант ОП 122 «Комп'ютерні науки»  
 Глазунова О.Г.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ

#### ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

#### «Комп'ютерні науки»

#### за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

#### галузі знань 12 «Інформаційні технології»

#### Факультет інформаційних технологій

Розробник: доцент, к.т.н. Бородкіна І.Л.

Київ 2022

# 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## Теорія алгоритмів

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>	
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»
Освітня програма	«Комп'ютерні науки»
Освітній ступінь	бакалавр
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів ECTS	5
Кількість змістових модулів	2
Форма контролю	Іспит
<b>Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання</b>	
	денна форма навчання
Рік підготовки	2
Семестр	4
Лекційні заняття	15
Практичні, семінарські заняття	
Лабораторні заняття	30
Курсовий проект	ні
Самостійна робота	105
Кількість тижневих годин аудиторних	3
Самостійної роботи студента	5

## **2 МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА КОМПЕТЕНТНОСТІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Метою викладання дисципліни “Теорія алгоритмів” є отримання студентами знань з області побудови алгоритмів вирішення різноманітних практичних задач.

Завдання дисципліни “Теорія алгоритмів” - надати студентам знання в сфері реалізації задач автоматизації обробки інформації, автоматизації керування об'єктами, в тому числі, сільськогосподарськими, за допомогою комп'ютерної техніки. Такі знання майбутній спеціаліст зможе застосовувати як при подальшому навчанні, так і після отримання вищої освіти у своїй професійній діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни у студентів формуються наступні компетентності:

### **Загальні компетентності:**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

### **Спеціальні (фахові) компетентності**

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування

СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

Формування цих компетентностей забезпечує досягнення наступних програмних результатів:

ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПР5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність.

## **3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Змістовий модуль 1. Загальні відомості про алгоритми**

**Тема 1. Введення в теорію алгоритмів. Способи запису алгоритмів**

Мета та завдання дисципліни. Значення та місце дисципліни в системі підготовки спеціалістів автоматизації сільськогосподарського виробництва. Загальні відомості про дисципліну, її зв'язок з іншими дисциплінами. Роль комп'ютерної техніки в сучасному сільськогосподарському виробництві.

Визначення поняття "Алгоритм", порівняння визначень. Основні властивості алгоритма. Способи запису алгоритмів. Блок-схема алгоритма, основні елементи блок-схеми. Алгоритми та програми. Приклади типових алгоритмів.

### **Тема 2. Основні етапи процесу розробки алгоритму. Тестування алгоритмів**

Процес розробки алгоритму. Контроль правильності алгоритму. Поняття про тест і тестування. Вимоги до тестів та тестових даних. Етапи процесу тестування. Приклад повного тестування алгоритму. Помилки в алгоритмах, які можна виявити на етапі тестування.

Приклад побудови математичної моделі вирішення задачі. Приклад тестування алгоритма.

### **Тема 3. Базові алгоритмічні конструкції**

Поняття про алгоритм з лінійною структурою. Визначення. Блок-схема алгоритму з лінійною структурою. Приклади на обчислення виразів.

Поняття про алгоритми з розгалуженою структурою. Повне та неповне розгалуження. Структура "Вибір" та її реалізація. Приклади використання розгалужених структур.

Алгоритми циклічної структури. Безумовний циклічний алгоритм. Приклади. Види циклів. Приклади.

Цикл з передумовою. Приклади. Алгоритми циклічної структури. Цикл з післяумовою. Приклади.

### **Тема 4. Рекурсивні та ітераційні алгоритми**

Поняття про рекурсію. Рекурсивні алгоритми. Приклади. Поняття про ітераційні обчислювальні процеси та способи їх алгоритмізації. Приклади.

### **Тема 5. Алгоритми роботи з масивами**

Поняття про масиви. Одновимірні та багатовимірні масиви. Приклади використання масивів. Алгоритми обробки одновимірних масивів.

Одновимірні масиви. Алгоритми обробки одновимірних масивів. Приклади. Введення-виведення елементів одновимірного масива. Обчислення суми елементів масиву. Обчислення суми частини елементів масиву. Видалення елемента з масиву.

Двовимірні масиви. Поняття про двовимірні масиви. Алгоритми обробки двовимірних масивів. Приклади. Введення-виведення елементів двовимірного масиву. Обчислення суми елементів двовимірних масивів. Обчислення добутку двовимірних масивів.

Сортування обміном. Алгоритм, блок-схема, приклад. Сортування вибором. Алгоритм, блок-схема, приклад. Сортування вставкою. Алгоритм, блок-схема, приклад.

### **Тема 6. Оцінка складності алгоритмів**

Часова складність алгоритму. Просторова складність алгоритму. Асимптотичний аналіз функцій трудомісткості алгоритму. Оцінка  $\Theta$  (тетта). Оцінка  $O$  (О-велике). Оцінка  $\Omega$  (Омега). Графічні приклади оцінок.

Приклад оцінки складності алгоритмів. Приклад поопераційного часового аналізу алгоритма. Правила обчислення часу виконання алгоритма.

## **Змістовий модуль 2. Універсальні алгоритмічні конструкції**

**Тема 1. Машина Тьюринга. Технології розробки програм для машини Тьюринга.**

Склад МТ. Принципи роботи. Композиція машин Тьюринга. Приклади

**Тема 2. Машина Поста. Технології розробки програм для машин Поста**

Склад машини Поста. Принципи роботи. Приклади

**Тема 3. Нормальні алгоритми Маркова. Прийоми розробки нормальних алгоритмів Маркова**

Поняття про підстановки. Правила НАМ. Приклади

## **СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	У тому числі					усього	У тому числі					
			л	пр	л	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1. Загальні відомості про алгоритми</b>														
Тема 1. Введення в теорію алгоритмів. Способи запису алгоритмів		13	1		2		10							
Тема 2. Основні етапи процесу розробки лгоритму. Тестування алгоритмів		13	1		2		10							
Тема 3. Базові алгоритмічні конструкції		13	1		2		10							
Тема 4. Рекурсивні та ітераційні алгоритми		13	1		2		10							
Тема 5. Алгоритми роботи з масивам		16	2		4		10							
Тема 6. Оцінка складності алгоритмів		16	2		4		10							

<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>84</b>	<b>8</b>		<b>16</b>		<b>60</b>						
<b>Змістовий модуль 2. Універсальні алгоритмічні конструкції</b>													
Тема 1. Машина Тьюринга		21	2		4		15						
Тема 2. Машина Поста		21	2		4		15						
Тема 3. Нормальні алгоритми Маркова		24	3		6		15						
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>		<b>66</b>	<b>7</b>		<b>14</b>		<b>45</b>						
<b>Усього</b>		<b>150</b>	<b>15</b>		<b>30</b>		<b>105</b>						

#### 4. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Способи запису алгоритмів	2
2	Тестування алгоритмів	2
3	Базові алгоритмічні конструкції	2
4	Рекурсивні та ітераційні алгоритми	2
5	Алгоритми роботи з масивами	4
6	Оцінка складності алгоритмів	4
7	Розробка програм для машини Тьюринга	4
8	Розробка програм для машин Поста	4
9	Розробка нормальних алгоритмів Маркова	6
<b>Всього</b>		<b>30</b>

#### 5 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ, КОМПЛЕКТИ ТЕСТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТАМИ

##### Комплект тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

знаходиться за посиланням:

<https://elearn.nubip.edu.ua/question/edit.php?cmid=251927>

#### 6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При викладанні навчальної дисципліни використовуються такі методи навчання:

M1. Лекція (проблемна, інтерактивна).

M2. Лабораторна робота – для використання набутих знань до розв'язування практичних завдань.

M3. Проблемне навчання – створення проблемної ситуації для зацікавленого і

активного сприйняття матеріалу.

М4. Проектне навчання (індивідуальне).

М8. Дослідницький метод.

## 7 ФОРМИ КОНТРОЛЮ

МК1. Тестування.

МК4. Методи усного контролю.

МК5. Екзамен.

МК7. Звіт

## 8 РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

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

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

### Шкала оцінювання

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

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

**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.

## **5 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

1. Бородкіна І.Л., Бородкін Г.О. Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – Київ: Центр учбової літератури, 2018.-184с.
2. Бородкіна І.Л., Бородкін Г.О. Теорія алгоритмів: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (Частина 1. Загальні відомості про алгоритмізацію). – К.:НУБіП України, 2016.–72 с.
3. Бородкіна І.Л. Бородкін Г.О. Теорія алгоритмів: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (Частина 3. Машина Поста). – К.: НУБіП України, 2017.–45с.
4. Бородкіна І.Л. Бородкін Г. О. Теорія алгоритмів: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (Частина 4. Нормальні алгоритми Маркова). – К.:НУБіП України, 2017.–49с.
5. Бородкіна І.Л. Бородкін Г.О. Теорія алгоритмів: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (Частина 2. Алгоритми сортування та пошуку). – К.:НУБіП України, 2019.–49 с.

## **10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Базова**

1. Кнут Д. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы - 3-е изд. - М.: «Вильямс», 2006. - 720 С.
2. Ильиных А.П. Теория алгоритмов. Учебное пособие. – Екатеринбург, 2006. - 149 с.
3. Марков А.А., Нагорный Н.М. Теория алгоритмов. – М.: Наука, 1984. - 432с.

### **Допоміжна**

1. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. – М.: Наука, 1986.
2. Кормен Томас Х., Лейзерсон Чарльз И., Ривест Рональд Л., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ -2-е изд. - М.: «Вильямс», 2006. – 1296 С.

## **11. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

1. ЕНК по дисципліні знаходиться за електронною адресою:  
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=322>