

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
 Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії  
 Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій



УЗГОДЖЕНО

Декан ФККПІ

*Гесену* Катерина НЕСТЕРЕНКО  
 « 19 » \_\_\_\_\_ 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи  
Анатолій ПОЛУХІН« 19 » \_\_\_\_\_ 10 2021 р.

Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Теорія алгоритмів»**

Освітньо-професійна програма: «Інформаційні технології проектування»  
 «Інформаційні управляючі системи та технології»

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Форма навчання	Сем.	Усього (годин/кредиті в ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР /К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна:	1	135/4,5	34	-	34	67	-	-	екзамен 1с
Заочна	1,2	135/4,5	6	-	8	121	К-2 с	-	екзамен 2с

Індекс: НБ-4-122-2/21-2.1.3

Індекс: НБ-4-122-1/21 -2.1.3

Індекс: НБ-4-122-13/21 -2.1.3



Робочу програму навчальної дисципліни «Теорія алгоритмів» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Інформаційні технології проектування», «Інформаційні управляючі системи та технології» навчальних та робочих навчальних планів № НБ-4-122-2/21, № НБ-4-122-1/21, № НБ-4-122-1з/21, № РБ-4-122-2/21, № РБ-4-122-1/21, № РБ-4-122-1з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробила:

доцент кафедри комп'ютерних інформаційних технологій  Наталія КІРХАР

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Інформаційні управляючі системи та технології» та «Інформаційні технології проектування», спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» - кафедри комп'ютерних інформаційних технологій, протокол № 11 від 02.06.2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми  Ігор РАЙЧЕВ

Гарант освітньо-професійної програми  Юрій СІНЬКО

Завідувач кафедри  Аліна САВЧЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії, протокол № 7 від 10.06.2021 р.

Голова НМРР  Максим КУКЛІНСЬКИЙ

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія алгоритмів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		Стор. 3 із 3	

## ЗМІСТ

	сторінка
<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1. Місце, мета, завдання .....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна .....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна ....	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки .....	4
<b>2. Програма навчальної дисципліни.</b>	
2.1. Зміст навчальної дисципліни .....	4
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля .....	5
2.3. Тематичний план .....	6
2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН) .....	7
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену .....	7
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	7
3.1. Методи навчання .....	7
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	7
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті .....	7
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b>	8

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія алгоритмів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		Стор. 4 із 4	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Теорія алгоритмів» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівців в галузях інформаційних технологій проектування та інформаційних управляючих систем та технологій.

**Метою** викладання дисципліни є розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів алгоритмізації, дослідження властивостей і особливостей алгоритмів.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння методами алгоритмізації;
- вивчення існуючих методів побудови алгоритмів, рішення типових завдань;
- дослідження алгоритмів створених за різними принципами.

#### 1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен самостійно:

- обирати доцільну алгоритмічну стратегію;
- розробляти алгоритми відповідно до практичних завдань;
- самостійно розробляти алгоритмічні моделі задач з використанням відповідних методів.

#### 1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

Навчальна дисципліна «Теорія алгоритмів» дає можливість здобути наступні компетенції, які сформульовано в освітньо-професійних програмах «Інформаційні технології проектування» та «Інформаційні управляючі системи та технології», а саме: ІК, ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК9, ЗК11, ЗК15, ФК3, ФК9, ФК13, ПРН1, ПРН2, ПРН5, ПРН13, ПРН15.

#### 1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін: «Вища математика», «Дискретна математика», «Основи програмування», та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Тестування комплексів інформаційних технологій проектування» та інших.


### 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### 2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії»
- навчального модуля №2 «Фундаментальні алгоритми та їх побудова»,

кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія алгоритмів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		Стор. 5 із 5	

## 2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

### Модуль 1 «Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії».

#### Інтегровані вимоги модуля №1:

##### Знати:

- математичні основи аналізу алгоритмів;
- поняття алгоритму та типові алгоритмічні структури;
- основи теорії обчислюваності.

**Вміти:** самостійно обирати доцільну алгоритмічну стратегію та розробляти алгоритми відповідно до практичних завдань.

#### Тема 1. Основні поняття теорії алгоритмів.

Місце дисципліни. Мета та завдання теорії алгоритмів. Інтуїтивне поняття алгоритму. Основні вимоги до алгоритмів. Властивості алгоритмів. Поняття про виконавця алгоритму. Блок-схеми алгоритмів.

#### Тема 2. Ефективність алгоритмів.

Поняття про складність алгоритму. Асимптотична часова складність алгоритмів. Загальні функції оцінки складності. Класи P та NP. NP-повні задачі. Проблема рівності класів P та NP.

#### Тема 3. Машина Тюрінга.

Визначення машина Тюрінга. Структура машина Тюрінга. Поняття алфавіту та складання слів. Застосування машини Тюрінга до слів. Конструювання машин Тюрінга.

#### Тема 4. Обчислювані за Тюрінгом функції.

Визначення обчислювальних функцій. Правильна обчислюваність функцій на машині Тюрінга. Теза Тюрінга. Машина Тюрінга і сучасні електронно-обчислювальні машини

#### Тема 5. Нормальні алгоритми Маркова.

Короткий опис нормальних алгоритмів Маркова. Підстановки. Формули підстановок. Правила використання нормальних алгоритмів Маркова. Застосування нормальних алгоритмів Маркова до слів.

### Модуль 2 «Фундаментальні алгоритми та їх побудова»

#### Інтегровані вимоги модуля №2:

##### Знати:

- типові алгоритми оброблення даних (сортування, пошуку);
- евристичні алгоритми;
- рекурсивні алгоритми;
- фундаментальні алгоритми на графах та деревах.

**Вміти:** самостійно розробляти алгоритмічні моделі задач з використанням відповідних методів.

#### Тема 1. Алгоритми сортування та пошуку.


Опис побудови програм. Загальні методи побудови алгоритмів. Метод часткових цілей. Метод підйому. Метод відпрацювання назад. Лінійний пошук у масиві. Бінарний пошук у впорядкованому масиві. Сортування обмінами «бульбашки». Сортування за допомогою вибору. Сортування за допомогою включення (вставкою).

#### Тема 2. Евристичні алгоритми.

Задача про мандрівного крамаря. Задача складання розкладу. Схема Ганта. Задача упакування. Метод розгалужень і меж. Застосування принципу оптимальності. Метод Монте-Карло. «Жадібний» алгоритм.

#### Тема 3. Геометричні алгоритми.

Найкоротші шляхи між всіма парами вершин. Алгоритм Дейкстри. Алгоритм Флойда. Завдання про найменше покриття. Метод рішення завдання про найменшу розбивку. Правильні розфарбування. Пошук мінімального розфарбування вершин графа.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія алгоритмів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		Стор. 6 із 6	

#### Тема 4. Рекурсивні алгоритми.


Рекурсивно-визначені процедури і функції. Візуальне представлення роботи рекурсивної процедури. Складна рекурсія. Імітація роботи циклу за допомогою рекурсії. Рекурентні співвідношення. Рекурсія і ітерація.

#### Тема 5. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах.

Подання графа в пам'яті комп'ютера. Основні визначення та способи зображення дерев. Бінарні дерева. Обхід дерева. Задача про Ханойські вежі. Синтаксичний аналіз арифметичних виразів. Пошук у глибину. Пошук у ширину. Алгоритм Лі або хвильовий алгоритм.

### 2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабор. Заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль №1 «Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії»</b>									
1.1	Основні поняття теорії алгоритмів	1 семестр				1 семестр			
		8	2	2	4	10	–	–	10
1.2	Ефективність алгоритмів	8	2	2	4	12	2	–	10
1.3	Машина Тюрінга	24	2 2 2	2 2 2	12	14	2	2	10
1.4	Обчислювані за Тюрінгом функції	16	2 2	2 2	8	14	2	2	10
1.5	Нормальні алгоритми Маркова	8	2	2	4	10	–	–	10
1.6	Модульна контрольна робота №1	3	–	1	2	–	–	–	–
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>67</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>50</b>
<b>Модуль №2 «Фундаментальні алгоритми та їх побудова»</b>									
1.1	Алгоритми сортування та пошуку	1 семестр				2 семестр			
		16	2 2	2 2	8	15	–	2	13
1.2	Евристичні алгоритми	8	2	2	4	12	–	–	12
1.3	Геометричні алгоритми	16	2 2	2 2	8	12	–	–	12
1.4	Рекурсивні алгоритми	16	2 2	2 2	8	16	–	2	14
1.5	Фундаментальні алгоритми на графах і деревах	11	2 2	2	5	12	–	–	12
1.6	Виконання контрольної (домашньої) роботи.	–	–	–	–	8	–	–	8
1.7	Модульна контрольна робота №1	3	–	1	2	–	–	–	–
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>70</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>35</b>	<b>75</b>		<b>4</b>	<b>71</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>135</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>67</b>	<b>135</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>121</b>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія алгоритмів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		Стор. 7 із 7	

## 2.2. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗНФ).

Контрольна (домашня) робота з дисципліни виконується у другому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни.

Теми рефератів та завдання для виконання практичної частини контрольної (домашньої) роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, потрібний для виконання контрольної складає 8 годин самостійної роботи.

## 2.3. Перелік питань для підготовки до екзамену.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідними викладачами та затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

## 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

### 3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладу;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною літературою, аналізі та вирішенні задач теорії алгоритмів.

### 3.2. Рекомендована література

#### Базова література

3.2.1 Бородкіна І.Л. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник / І.Л. Бородкіна, Г.О. Бородкін. –К.: Вид-во "Центр навчальної літератури", 2019. –184с.

3.2.2 Матвієнко М.П. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник / М.П. Матвієнко. –К.: Видавництво Ліра-К, 2018. – 340 с.

3.2.3 Клакович Л.М. Теорія алгоритмів /Л.М. Клакович, С.М. Левицька, О. М. Костів. – Львів: Вид-во Львів ун-ту, 2008. –154с.

#### Допоміжна література

3.2.4 Саволюк А. П. Основи алгоритмізації та програмування. Збірник завдань /А. П. Саволюк . –К.: «Основа», 2011. – 208 с.

3.2.5 Богданов В. Основи алгоритмізації та програмування. Посібник./ В. Богданов –К.: , 2010. – 136 с.

### 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті


3.3.1 <http://samag.ru/archive/article/1092>

3.3.2 <http://aturingmachine.com/>

3.3.3 <http://kpolyakov.spb.ru/prog/turing.htm> - симулятор Мащини Тюрінга

3.3.4 <http://kpolyakov.spb.ru/prog/nma.htm> - симулятор Нормальні алгоритми Маркова

3.3.5 Методичні розробки кафедри (в електронному вигляді).

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія алгоритмів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		Стор. 8 із 8	

#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1. та 4.1.1

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1 семестр					
Модуль № 1 «Назва модуля»			Модуль № 2 «Назва модуля»		
Вин навчальної роботи	бали	бали	Вин навчальної роботи	бали	бали
Лабораторні виконання окремих завдань	66×5 = 30	106×2 = 20	Лабораторні виконання окремих завдань	66×5 = 30	106×2 = 20
				Виконання та захист контрольної роботи	-
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	18	–	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	18	–
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	–	Виконання модульної контрольної роботи №2	10	–
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>Усього за модулями №1, №2</b>				<b>80</b>	<b>60</b>
<b>Семестровий екзамен</b>				<b>20</b>	<b>40</b>
<b>Усього за дисципліною</b>				<b>100</b>	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.





