

Державний вищий навчальний заклад  
«Ужгородський національний університет»  
Факультет інформаційних технологій  
Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету інформаційних технологій



Ігор ПОВХАН

“ 12

2025 року

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **АЛГОРИТМИ НА ГРАФАХ**

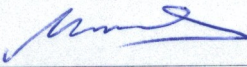
Рівень вищої освіти	перший, бакалаврський
Галузь знань	<b>F Інформаційні технології</b>
Спеціальність	<b>F3 Комп'ютерні науки</b>
Освітня програма	<b>Інформатика</b>
Статус дисципліни	<b>обов'язкова</b>
Мова навчання	<b>українська</b>

Робоча програма навчальної дисципліни «Алгоритми на графах» для здобувачів вищої освіти галузі знань **F Інформаційні технології** спеціальності **F3 Комп'ютерні науки** освітньої програми **Інформатика**.

**Розробник:** Міца О.В., д. т. н., завідувач кафедри інформаційних управляючих систем та технологій.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *інформаційних управляючих систем та технологій*

протокол №11 від «06» червня 2025 року

Завідувач кафедри  Олександр МІЦА

« 06 » *червня* 2025 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету інформаційних технологій протокол № 10 від « 12 » *червня* 2025 р.

ТВО голови науково-методичної комісії  Ігор ПОВХАН

© Міца О.В., 2025 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2025 р.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС — 6,5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин — 195	2-й	2-й
Кількість модулів — 2	Семестр:	
	3-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год самостійної роботи студента – 7 год	Лекції:	
	52 год	20 год
	Практичні:	
	—	—
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:	
	30 год	6 год
Форма підсумкового контролю: комбінована	Самостійна робота:	
	113 год	169 год
	Індивідуальна робота:	
	—	—

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни «Алгоритми на графах» — формування знань про теоретичні основи графів та ефективні методи їх обробки, а також набуття практичних навичок застосування графових алгоритмів для розв’язування фундаментальних і прикладних задач інформатики. У курсі розглядаються класичні та сучасні алгоритми на графах, включаючи пошук у ширину та глибину, знаходження найкоротших шляхів, мінімальних остовних дерев, мережеских потоків та паруваль. Вивчаються методи представлення графів у пам’яті комп’ютера, аналізу їхніх структурних властивостей і складності відповідних алгоритмів. Значна увага приділяється застосуванню графових методів у задачах оптимізації, моделювання, комп’ютерних мереж та інших галузях.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

**ІНТ.** Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп’ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК7.** Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

**ЗК11.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.

**ФК1.** 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.

**ФК3.** 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.

**ФК8.** Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

### **3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

ОК 6 Дискретна математика та теорія алгоритмів.

ОК 14 Алгоритмізація та програмування.

ОК 19 Алгоритми і структури даних.

### **4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

Відповідно до освітньо-професійної програми «Інформатика» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.	ПР1
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.	ПР2
Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.	ПР5

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Алгоритми на графах»:

Очікувані результати навчання	Шифр ПРН
Вміння застосовувати знання законів абстрактно-логічного мислення для формалізації графових задач у предметній області комп'ютерних наук; використовувати методологію наукового пізнання при аналізі алгоритмів на графах, обґрунтовувати вибір методів розв'язання задач; здійснювати вилучення, представлення та структурування інформації у вигляді графових моделей для опису об'єктів і процесів; аналізувати й обробляти дані за допомогою алгоритмів пошуку, оптимізації та структурної декомпозиції графів; синтезувати нові алгоритмічні підходи для розв'язування прикладних задач шляхом комбінування відомих методів теорії графів та алгоритмів.	ПР1
Застосовувати знання математичного апарату дискретного аналізу для формалізації та розв'язання задач на графах; використовувати методи лінійної алгебри (матриці суміжності, інцидентності, спектральні характеристики) для дослідження властивостей графів; застосовувати елементи аналітичної геометрії та комбінаторики для моделювання графових структур у прикладних задачах; розробляти й аналізувати алгоритми на основі математичних моделей, що описують шляхи, потоки, остовні дерева та інші графові об'єкти; інтегрувати сучасний математичний апарат у процес проектування та реалізації інформаційних систем, що використовують графові моделі.	ПР2
Вміння проектувати алгоритми для розв'язання обчислювальних та логічних задач, що моделюються графовими структурами; розробляти ефективні програмні реалізації алгоритмів пошуку, оптимізації та обробки графів; аналізувати алгоритми на предмет їхньої коректності та відповідності заданим умовам задачі; оцінювати ефективність алгоритмів на графах, використовуючи формальні моделі обчислюваних функцій та аналіз складності за часом і пам'яттю; здійснювати порівняльний аналіз альтернативних алгоритмічних підходів для вибору оптимального рішення прикладної задачі.	ПР5

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- виконання та захист лабораторних робіт;
- модульні контрольні роботи;
- екзамен.

### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

Форми поточного контролю: виконання та захист лабораторних робіт.

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: комбінований екзамен.

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	40	100
10	10	10	10	10	10		

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T7	T8	T9	T10	T11	T12	40	100
10	10	10	10	10	10		

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	6	60	6	60
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
<b>Разом</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Після виконання програми змістового модулю у визначений термін студент повинен написати контрольну роботу, яка складається із теоретичної та практичної частин, кожна з яких оцінюється у межах від 0 до 20 балів. Максимальна оцінка за модульну контрольну роботу — 40 балів, максимальна оцінка за модульний контроль — 100 балів. Якщо студент не був присутнім на модульному контролі, або бажає його перескласти, то він має право повторно пройти контроль відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

### Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які мають підсумковий доекзаменаційний рейтинговий бал не менше 35. Здобувач вищої освіти, доекзаменаційний рейтинговий бал якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити його до початку екзамену під час чергування

викладачів на кафедрі у терміни, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. У протилежному випадку здобувач не допускається до екзамену, і у нього виникає академічна заборгованість.

Здобувач вищої освіти може не складати екзамен з навчальної дисципліни, якщо він успішно пройшов усі модульні контролю та його влаштовує підсумкова доекзаменаційна рейтингова оцінка за навчальний рік. Здобувачі вищої освіти, рейтинговий бал яких становить від 35 до 59, зобов'язані складати екзамен. Здобувач освіти може підвищити на екзамені рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання екзамену оцінка не може бути менша за доекзаменаційний рейтинговий бал. На екзамен вноситься навчальний матеріал семестру. Екзаменаційний білет складається з теоретичних питань та практичних завдань. Екзамен проводиться в комбінованій формі. Теоретична частина проводиться письмово, практична частина полягає у виконанні завдань на комп'ютері і їх подальшому захисті. Оцінювання результатів навчання на екзамені здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за екзамен вноситься у відомість обліку успішності.

#### **Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання у оцінки за національною шкалою та шкалою ЄКТС**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен, диф. Залік	залік
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно	не зараховано
0-34	<b>F</b>		

**Оцінка відмінно (A)** виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

**Оцінка добре (B)** виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

**Оцінка добре (C)** виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

**Оцінка задовільно (D)** виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

**Оцінка задовільно (E)** виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

**Оцінка незадовільно (FX)** виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

**Оцінка незадовільно (F)** виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь серйозний елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання.

## **6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **6.1. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1. Базові алгоритми та структури для роботи з графами**

**Тема 1.** Вступ до теорії графів. Представлення графів у пам'яті комп'ютера. Типи графів. Основні властивості.

**Тема 2.** Пошук в глибину (DFS). Розставлення міток. Модифікації обходу.

**Тема 3.** Пошук в ширину (BFS). Відстані в незважених графах. Пошук в ширину 0-1.

**Тема 4.** Топологічне сортування. Алгоритм Кана. Використання для планування.

**Тема 5.** Система неперетинаючихся множин (DSU). Стиснення шляху. Об'єднання за рангом.

**Тема 6.** Алгоритми пошуку найкоротших шляхів. Дейкстра. Беллман–Форд. Флойд–Уоршелл.

#### **Модуль 2. Спеціальні алгоритми та прикладні задачі на графах**

**Тема 7.** Кістяковий граф. Алгоритм Крускала. Алгоритм Пріма. Алгоритм Борувки.

**Тема 8.** Задача RMQ. Sparse Table. Сегментне дерево.

**Тема 9.** Задача LCA. Бінарне піднесення. Ейлерів обхід і RMQ.

**Тема 10.** Алгоритми на ейлерових і гамільтонових циклах. Алгоритм Флері. NP-складність гамільтонових задач. Задача китайського листоноші.

**Тема 11.** Пароутворення. Алгоритм Куна. Алгоритм Гопкрофта–Карпа.

**Тема 12.** Знаходження компонент сильної зв'язності. Алгоритм Косарайю. Алгоритм Тар'яна.

## 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1. Базові алгоритми та структури для роботи з графами</b>												
Тема 1. Вступ до теорії графів. Представлення графів у пам'яті комп'ютера. Типи графів. Основні властивості.	16	4		2		10	16	2		1		13
Тема 2. Пошук в глибину (DFS). Розставлення міток. Модифікації обходу.	18	4		4		10	18	2		1		15
Тема 3. Пошук в ширину (BFS). Відстані в незважених графах. Пошук в ширину 0-1.	16	4		2		10	16	2		1		13
Тема 4. Топологічне сортування. Алгоритм Кана. Використання для планування.	16	4		2		10	16	2		1		13
Тема 5. Система неперетинаючихся множин (DSU). Стиснення шляху. Об'єднання за рангом.	16	4		2		10	16	2		1		13
Тема 6. Алгоритми пошуку найкоротших шляхів. Дейкстра. Беллман–Форд. Флойд–Уоршелл.	18	4		4		10	18	2		1		15
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>100</b>	<b>24</b>		<b>16</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	<b>12</b>		<b>6</b>		<b>82</b>
<b>Модуль 2. Спеціальні алгоритми та прикладні задачі на графах</b>												
Тема 7. Кістяковий граф. Алгоритм Крускала. Алгоритм Пріма. Алгоритм Борувки.	16	4		2		10	16	2				14
Тема 8. Задача RMQ. Sparse Table. Сегментне дерево.	16	4		2		10	16	1				15
Тема 9. Задача LCA. Бінарне піднесення.	16	4		2		10	16	1				15

Ейлерів обхід і RMQ.												
Тема 10. Алгоритми на ейлерових і гамільтонових циклах. Алгоритм Флері. NP-складність гамільтонових задач. Задача китайського листиноші.	16	4		2		10	16	1				15
Тема 11. Пароутворення. Алгоритм Куна. Алгоритм Гопкрофта–Карпа.	17	6		4		7	17	1				16
Тема 12. Знаходження компонент сильної зв'язності. Алгоритм Косарайю. Алгоритм Тар'яна.	14	6		2		6	14	1				13
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>95</b>	<b>28</b>		<b>14</b>		<b>53</b>	<b>95</b>	<b>8</b>		<b>0</b>		<b>87</b>
<b>Разом за весь курс</b>	<b>195</b>	<b>52</b>		<b>30</b>		<b>113</b>	<b>195</b>	<b>20</b>		<b>6</b>		<b>169</b>

### 6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Представлення графів у пам'яті комп'ютера.	2	1
2.	Пошук в глибину (DFS). Розставлення міток. Модифікації обходу.	4	1
3.	Пошук в ширину (BFS). Відстані в незважених графах. Пошук в ширину 0-1.	2	1
4.	Топологічне сортування. Алгоритм Кана. Використання для планування.	2	1
5.	Система неперетинаючихся множин (DSU).	2	1
6.	Алгоритми пошуку найкоротших шляхів. Дейкстра. Беллман–Форд. Флойд–Уоршелл.	4	1
7.	Кістяковий граф. Алгоритм Крускала.	2	
8.	Задача RMQ.	2	
9.	Задача LCA. Бінарне піднесення.	2	
10.	Алгоритми на ейлерових і гамільтонових циклах.	2	
11.	Пароутворення. Алгоритм Куна.	4	
12.	Знаходження компонент сильної зв'язності. Алгоритм Косарайю.	2	
	<b>Разом</b>	<b>30</b>	<b>6</b>

### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Представлення графів у пам'яті комп'ютера.	10	13
2.	Пошук в глибину (DFS). Розставлення міток. Модифікації обходу.	10	15
3.	Пошук в ширину (BFS). Відстані в незважених графах. Пошук	10	13

	в ширину 0-1.		
4.	Топологічне сортування. Алгоритм Кана. Використання для планування.	10	13
5.	Система неперетинаючихся множин (DSU).	10	13
6.	Алгоритми пошуку найкоротших шляхів. Дейкстра. Беллман–Форд. Флойд–Уоршелл.	10	15
7.	Кістяковий граф. Алгоритм Крускала.	10	14
8.	Задача RMQ.	10	15
9.	Задача LCA. Бінарне піднесення.	10	15
10.	Алгоритми на ейлерових і гамільтонових циклах.	10	15
11.	Пароутворення. Алгоритм Куна.	7	16
12.	Знаходження компонент сильної зв'язності. Алгоритм Косарайю.	6	13
	<b>Разом</b>	<b>113</b>	<b>169</b>

## 7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: ноутбук, мультимедійний, проєктор.

Програмне забезпечення: електронна платформа Google Meet.

## 8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література

1. Кормен, Т. Х., Лейзерсон, Ч. Е., Рівест, Р. Л., Штайн, К. Алгоритми: побудова та аналіз / пер. з англ. Київ : Вільямс, 2018. 1328 с.
2. Ахо, А. В., Хопкрофт, Дж. Е., Ульман, Дж. Д. Побудова та аналіз обчислювальних алгоритмів / пер. з англ. Київ : Вища школа, 2015. 480 с.
3. Кнут, Д. Мистецтво програмування. Т. 4А: Комбінаторні алгоритми. Ч. 1 / пер. з англ. Київ : Вільямс, 2020. 912 с.
4. Гросс, Дж., Єллен, Дж. Теорія графів та її застосування / пер. з англ. Львів: БаК, 2019. 600 с.
5. Дейч, А., Уїтлок, К. Структури даних і алгоритми у C++ / пер. з англ. Київ : Діалектика, 2016. 640 с.
6. Тар'ян, Р. Структури даних і мережеві алгоритми / пер. з англ. Київ : Вільямс, 2019. 344 с.
7. Бондаренко, В. М., Глушков, В. М., Довгополий, Я. О. Дискретна математика для програмістів : навч. посіб. Київ : Вища школа, 2012. 367 с.

### Допоміжна література

1. Міца О.В., Шапочка А.І., Шапочка І.В., Дуло В.В. Визначення максимальної кліки при накладанні обмежень на кількість ребер. *Міжнародна науково-практична конференція “Інноваційні цифрові методи в галузі освіти та досліджень”*, м. Берегове, 27–28 березня 2025 року. С. 182-183.
2. Міца О.В., Оришич С.С., Дуло В.В. Аналіз ефективності динамічного підходу розв'язання задачі комівояжера. XI Міжнародна наукова Інтернет-конференція

- “Національна безпека у фокусі викликів глобалізаційних процесів в економіці”.  
7-8 грудня 2021 року, Ukraine-Slovakia. С. 20-22.
3. Літня школа з програмування : Матеріали лекцій, умови та розбір задач 2017-2019 рр. / За ред. Сергія Вапнічного, Олександра Міци, Сергія Оришича. Ужгород : Рік-У, 2020. 336 с.
  4. Литвин, В. В. Алгоритми та методи обчислень : підручник. Львів : Новий Світ – 2000, 2011. 428 с.
  5. Цимбалюк, С. О., Олійник, А. В. Дискретна математика з елементами теорії алгоритмів : навч. посіб. Львів : Львівська політехніка, 2016. 296 с.
  6. Мельник, А. В. Дискретна математика та алгоритми : навч. посіб. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2017. – 312 с.
  7. Рогушина, Ю. В. Алгоритми та структури даних : навч. посіб. Київ : КНТЕУ, 2016. 280 с.
  8. Панкратова, Н. Д., Бондаренко, В. В. Математичні основи інформатики : навч. посіб. Київ : НТУУ «КПІ», 2014. 420 с.

**Результати перегляду  
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_\_ / 20\_\_\_ н. р. без змін; зі змінами  
(Додаток \_\_\_). (потрібне підкреслити)

Протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_\_ / 20\_\_\_ н. р. без змін; зі змінами  
(Додаток \_\_\_). (потрібне підкреслити)

Протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_\_ / 20\_\_\_ н. р. без змін; зі змінами  
(Додаток \_\_\_). (потрібне підкреслити)

Протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_\_ / 20\_\_\_ н. р. без змін; зі змінами  
(Додаток \_\_\_). (потрібне підкреслити)

Протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(підпис) (Прізвище ініціали)