

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Механіко-математичний факультет**  
**Кафедра алгебри, топології та основ математики**



**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
**до виконання курсових робіт**  
**для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**спеціальності 111 – Математика**  
**освітньо-професійної програми**  
**“Комп’ютерна алгебра, криптологія та теорія ігор”**

**Методичні рекомендації** до виконання курсових робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 111 – Математика освітньо-професійної програми «Комп’ютерна алгебра, криптологія та теорія ігор» / Укл.: Радул Т. М., Мельник І. О. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2022. – 14 с.

**Укладачі:** д. ф.-м. н., проф. Радул Тарас Миколайович  
к. ф.-м. н., доц. Мельник Іванна Орестівна

**Рецензент:** д. ф.-м. н., проф. Банах Тарас Онуфрійович

Рекомендовано кафедрою алгебри, топології та основ математики, протокол № 1 від 29 серпня 2022 р.

Завідувач кафедри



Тарас БАНАХ



## Зміст

Вступ.....	4
1. Мета і завдання курсової роботи.....	4
2. Програмні компетентності.....	4
3. Програмні результати навчання.....	5
4. Вимоги до змісту курсових робіт.....	6
5. Вимоги до оформлення курсових робіт.....	10
6. Список використаних джерел.....	11
ДОДАТОК А. Приклад оформлення титульної сторінки.....	12
ДОДАТОК Б. Приклади оформлення бібліографічних посилань.....	13

## Вступ

Методичні рекомендації до виконання курсових робіт розроблено на підставі:

- «Положення про організацію освітнього процесу в Львівському національному університеті імені Івана Франка» (затверджене наказом ректора від 21.06.2018 р. № О-65);
- Стандарт університету 73.1-02070987.02:2009 (Бібліографічний опис у списку використаних джерел).

### 1. Мета і завдання курсової роботи

Виконання курсових робіт є важливим етапом підготовки бакалаврів за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна алгебра, криптологія та теорія ігор» і має за мету:

- систематизувати, закріпити і розширити теоретичні та практичні знання і навички, отримані під час навчання;
- розвинути уміння проведення пошукової та наукової робіт, виявити дослідницький талант і здатність до самостійної роботи.

**Теми курсових робіт** затверджуються кафедрою на початку семестру. Вони повинні бути новими та актуальними, відповідати сучасному стану науки та запитам практики.

Відповідно до обраної теми, студент отримує завдання на виконання роботи, складене керівником курсової роботи.

### 2. Програмні компетентності

Відповідно до діючих вимог освітньо-професійної програми «Комп'ютерна алгебра, криптологія та теорія ігор», у результаті виконання курсової роботи студент має набути такі **загальні компетентності (ЗК)** та **спеціальні (фахові) компетентності (СК)**.

#### **Загальні компетентності:**

- ЗК-2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК-3.** Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності;
- ЗК-4.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, такі письмово;
- ЗК-5.** Здатність спілкуватися іноземною мовою;
- ЗК-6.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- ЗК-7.** Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК-8.** Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;

**ЗК-9.** Здатність приймати обґрунтовані рішення;

**ЗК-12.** Здатність працювати автономно;

**ЗК-15.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

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

**СК-1.** Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання;

**СК-2.** Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі;

**СК-4.** Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих;

**СК-5.** Здатність до кількісного мислення;

**СК-8.** Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів;

**СК-10.** Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символних розрахунків.

**СК-11.** Здатність до розробки методів шифрування та дешифрування інформації за допомогою комп'ютерної алгебри та криптології.

## **3. Програмні результати навчання**

У результаті виконання та захисту курсової роботи студенти повинні загалом досягнути наступних програмних **результатів навчання (РН):**

**РН-2.** Розуміти правові, етичні та психологічні аспекти професійної діяльності;

**РН-3.** Знати принципи *modus ponens* (правило виведення логічних висловлювань) та *modus tollens* (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень;

**РН-4.** Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми;

**РН-5.** Мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси;

**РН-6.** Знати методи математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів;

**РН-7.** Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для

нефахівців у галузі математики;

**PH-8.** Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію українською мовою та однією з іноземних мов;

**PH-11.** Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей;

**PH-12.** Відшуковувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації;

**PH-15.** Знати теоретичні основи і застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур;

**PH-20.** Розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних; застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, мати навички управління інформацією, і застосування комп'ютерних засобів статистичного аналізу даних;

**PH-21.** Розв'язувати типові задачі математичного аналізу, алгебри, диференціальних та інтегральних рівнянь, оптимізації за допомогою чисельних методів;

**PH-23.** Знати основи кодування, захисту інформації та захисту даних і застосовувати алгоритми комп'ютерної алгебри та методи криптології;

**PH-24.** Вміти аналізувати та оцінювати методи шифрування та складність їх обчислень, будувати математичні моделі прийняття оптимальних рішень в умовах конфлікту чи невизначеності.

#### **4. Вимоги до змісту курсових робіт**

**Типова структура** курсової роботи така:

- титульний аркуш;
- зміст;
- перелік умовних позначень, скорочень і термінів (за необхідності);
- вступ;
- основна частина (суть роботи );
- висновки;
- список літератури (перелік посилань);
- додатки (за необхідності).

Усі структурні елементи роботи розпочинають з нової сторінки.

**Титульний аркуш** є першою сторінкою роботи і містить:

- найменування вищого навчального закладу, факультету, кафедри;
- назву роботи;
- номер групи, прізвище, ім'я, по-батькові студента;
- науковий ступінь, вчене звання, ПІБ наукового керівника;

- місто та рік.

Титульний аркуш не нумерується.

Приклад оформлення титульного аркуша наведено у Додатку А.

**Зміст** подають після титульного аркуша з нової сторінки. До змісту подають назви розділів і підрозділів та номери сторінок їхнього початку.

**Перелік умовних позначень** складають за умови повторення таких елементів понад три рази у тексті та розміщують після змісту. Інакше – їх розшифровку наводять у тексті при першому згадуванні. Перелік необхідно друкувати двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять позначення, а справа – їхню детальну розшифровку.

У **вступі** обґрунтовують актуальність і доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки, формулюють мету роботи, подають перелік використаних методів, дають коротку характеристику розділів роботи, отриманих результатів і можливих сфер їхнього застосування.

Залежно від спрямування роботи – прикладна чи теоретична, у **розділах основної частини** повністю чи частково висвітлюють такі питання:

- формулювання проблеми мовою конкретної предметної галузі, її загальний аналіз та огляд літератури;
- аналітичний огляд навчальних, навчально-методичних та наукових робіт з теми дослідження;
- розробка математичної моделі (формулювання проблеми як математичної задачі);
- аналіз коректності математичної моделі, ,
- вибір і обґрунтування методу знаходження розв'язку математичної задачі;
- розробка алгоритму розв'язування задачі;
- розробка та тестування програми розв'язування задачі;
- аналіз результатів і перевірка адекватності отриманих результатів;
- формулювання висновків.

**Загальними вимогами** при викладенні суті роботи є логічна послідовність викладення матеріалу, чіткість, переконливість аргументації; стислість і точність формулювань, конкретність.

У **висновках** наводять оцінку одержаних результатів дослідження (наукову та практичну цінність), дають рекомендації щодо їхнього використання.

**Список літератури** необхідно розміщувати в у алфавітному порядку прізвищ перших авторів чи заголовків.

Посилання у тексті роботи на джерело зазначають порядковим номером за списком літератури у квадратних дужках, наприклад: «... у працях [1-3] ...». Для великих за обсягом статей чи книг слід вказувати через кому номери сторінок, на які зроблено посилання, наприклад: «... у праці [1, стор. 234] ...».

Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року № 40 спрощено вимоги до оформлення списку використаних джерел у дисертаційних роботах. Зокрема, на вибір можна використовувати Національний стандарт України «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. ДСТУ 8302:2015», Стандарт університету 73.1-02070987.02:2009 (Бібліографічний опис у списку використаних джерел) або один із стилів, віднесених до рекомендованого переліку стилів оформлення списку наукових публікацій, які є загальноновживаними в зарубіжній практиці оформлення наукових робіт.

Приклади бібліографічного опису джерел відповідно до вимог Стандарту університету 73.1-02070987.02:2009 (Бібліографічний опис у списку використаних джерел) подано у Додатку Б.

У **додатках**, за необхідності, можна подати допоміжні матеріали: таблиці статистичних даних, описи та тексти алгоритмів і програм, ілюстрації тощо.

Додатки розташовують у порядку появи посилань на них у тексті роботи і починають з нової сторінки, продовжуючи загальну нумерацію сторінок.

У першому верхньому рядку додатка по центру друкують слово «ДОДАТОК» і велику літеру української абетки, що позначає додаток, наприклад: «ДОДАТОК А», «ДОДАТОК Б» тощо. Поряд або рядком нижче по середині друкують назву додатка малими літерами з першої великої.

## **5. Вимоги до оформлення курсових робіт**

Рекомендований обсяг роботи складає 20-35 сторінок основного тексту (без додатків).

Текст роботи готують засобами LaTeX або MS Word та друкують на стандартних аркушах формату А4 (210x297 мм).

Оформлення роботи здійснюють на основі ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання». Розміри полів: верхнє, ліве та нижнє – не менші 20 мм, праве – не менше 10 мм. Надрукована сторінка не повинна перевищувати 40 рядків, а висота літер та цифр – не перевищувати 1,8 мм. Номер сторінки проставляють внизу по-центру арабськими цифрами. Номер підpunkту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту та порядкового номера підpunkту розділених крапкою ( наприклад, 1.3.2.1. і т. д.)



Згідно із зазначеним стандартом на прикладі текстового редактора MS Word рекомендовано такі налаштування. Поля сторінки: верхнє і нижнє – 2,0 см; ліве – 3 см; праве – 1,5 см. Шаблон – нормальний (Normal). Основний текст набирають шрифтом (Times New Roman) нормального накреслення (Normal) розміром 12 pt з міжрядковим інтервалом 1,5 або розміром 14 pt з міжрядковим інтервалом 1.

Формули в MS Word записують за допомогою вбудованого редактора формул або MathType. Математичні символи та формули входять до речення як його рівноправні елементи (слова) і виокремлюються розділовими знаками відповідно до правил пунктуації.

Виділені формули розташовують безпосередньо після тексту, в якому їх згадано, посередині текстового поля. Нумерувати доцільно лише ті формули, на які є посилання. Номер формули переважно складається з номера розділу та порядкового номера формули у розділі, відокремлених крапкою. Його записують на рівні формули у круглих дужках з правого краю, наприклад: (1.1) – перша формула першого розділу.

Двокрапку перед формулою ставлять лише тоді, коли цього вимагає побудова тексту або формули передуює узагальнююче слово.

Розділовими знаками між формулами, котрі йдуть одна за одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули, бажано наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій їх наведено у формулі. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки.

Ілюстраційний матеріал (схеми, блок-схеми, графіки, діаграми, рисунки) разом з підписами необхідно розміщувати безпосередньо після тексту, в якому їх згадано вперше, або на наступній сторінці. На весь ілюстраційний матеріал у роботі необхідно подавати посилання. Окремі сторінки з ілюстраціями включають до загальної нумерації сторінок роботи.

Підрисунковий підпис розміщують по центру під ілюстрацією. Складається він зі скорочення «Рис.», номера ілюстрації (номера розділу та порядкового номера ілюстрації у ньому, відокремлених крапкою) та назви ілюстрації – тексту із характеристикою зображеного, наприклад: «Рис. 1.1. Планарний граф та ізоморфний йому плоский граф».

Таблиці подають безпосередньо після тексту, в якому про них згадано вперше, або на наступній сторінці, так, щоб їх було зручно читати без повороту (чи з поворотом за годинниковою стрілкою). На всі таблиці необхідно подавати посилання у тексті роботи.

Назву таблиці розміщують по центру зверху над таблицею і складається

вона зі слова «Таблиця», номери таблиці (номери розділу та порядкового номери таблиці у ньому, відокремлених крапкою) і тексту з характеристикою таблиці, який друкують малими літерами (крім першої великої).

## 6. Процедура захисту роботи та розподіл балів

Переплетену курсову роботу передають на кафедру не пізніше як за 2 дні до початку захисту. Захист курсової роботи відбувається перед комісією, яка складається щонайменше з трьох викладачів кафедри. Захист є публічним. Оцінювання – диференційований залік.

Доповідь за матеріалами курсової роботи, як правило, здійснюється у формі презентації. Для доповіді студентові надають 5 хвилин, загальна тривалість захисту – до 10-ти хвилин. У доповіді необхідно відзначити актуальність теми та новизну результатів роботи, їхню наукову та практичну цінність. Дозволено використовувати додаткові ілюстративні матеріали, демонструвати роботу розроблених програм.

Курсову роботу оцінюють роботу за 100-бальною шкалою: до 60 балів виставляє науковий керівник на підставі роботи студента протягом семестру. Члени комісії оцінюють роботу, орієнтуючись на такий розподіл балів:

№	Критерії оцінювання при захисті роботи	Максимальна кількість балів
1	Актуальність теми дослідження	5
2	Новизна отриманих теоретичних та (або) практичних результатів	5
3	Логічність, послідовність, ясність та лаконічність викладу матеріалу дослідження	5
4	Відповіді на запитання членів комісії	20
5	Оформлення роботи	5

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно правил, затверджених на механіко-математичному факультеті.

## **Список використаних джерел**

1. Положення про організацію освітнього процесу в Львівському національному університеті імені Івана Франка (затверджене наказом ректора від 21.06.2018 р. № О-65).
2. Стандарт університету 73.1-02070987.02:2009 (Бібліографічний опис у списку використаних джерел).

## **ДОДАТОК А**

### **Приклад оформлення титульної сторінки**

**Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет  
імені Івана Франка  
Механіко-математичний факультет**

Кафедра алгебри, топології  
та основ математики

### **КУРСОВА РОБОТА**

на тему:

**«Схеми підписів, що базуються на ґратках»**

Виконав:  
студент групи МТА-31с  
Андрій Андрійко

Керівник:  
к. ф.-м. н., доц. Прізвище А. Б.

Львів – 2022

## ДОДАТОК Б

### Приклади оформлення бібліографічних посилань згідно Стандарту університету 73.1-02070987.02:2009 (Бібліографічний опис у списку використаних джерел)

#### *Монографія (один, два або три автори)*

Василенко М. В. Теорія коливань : навч. посібник / М. В. Василенко. – К. : Вища школа, 1992. – 430 с.

Буров Є. Комп'ютерні мережі / Є. Буров ; ред. В. Пасічник. – Львів : БаК, 1999. – 468 с.

Опанасів В. В., Розрахунки електричних кіл на програмованих калькуляторах / Опанасів В. В., Василевський О. Н. – К. : Техніка, 1997. – 85 с.

#### *Монографія (чотири, п'ять і більше авторів)*

Гелле К. Історія Норвегії / Кнут Гелле, Столе Дюрвік, Ральф Даніельсен [та ін.] ; пер. з норв. Н. Іваничук, І. Сабор, М. Красавіна. – Львів : Літопис, 2001. – 351 с.

Львівщина на порозі ХХІ століття : Соціальний портрет / [С. А. Давимука, А. Ф. Колодій, Ю. А. Кужелюк, В. М. Подгорнов, Н. Й. Черниш]. – Львів, 2001. – 351 с.

#### *Багатомне видання*

Нудьга Г. Українська дума і пісня в світі. Книга 1. / Г. Нудьга. – Львів : Ін-т народознавства НАН України, 1997. – 424 с.

Українська літературна енциклопедія : в 5 т. / НАН України. – К. : УРЕ ім. М. П. Бажана, 1990.

#### *Збірка наукових праць*

Задорожний Б. Проблеми загального та германського мовознавства : зб. праць. / Б. Задорожний ; ЛНУ ім. Івана Франка. – Львів, 2000. – 250 с.

#### *Складові частини (статті) з:*

##### *книги*

Дюрвік С. 1536-1814 / С. Дюрвік // Історія Норвегії ; пер. з норв. Н. Іваничук, І. Сабор, М. Красавіна. – Львів : Літопис, 2001. – С. 91–167.

Черниш Н. Стан духовної культури та життєві орієнтації населення / Н. Черниш // Львівщина на порозі ХХІ століття : Соціальний портрет. – Львів, 2001. – С. 324 – 351.

##### *збірника*

Хоронжий А. Соціальний контроль в умовах ринкових відносин / А. Хоронжий // Трансформація економічної системи в Україні: наук. зб. ; за ред. З. Г. Ватаманюка. – Львів : Інтереко, 2000. – С. 382–384.

#### *журналу*

Коржанський М. Й. Про принципи кримінального права України / Коржанський М. Й. // Право України. – 1995. – № 11. – С. 69.

Бобак Я. Генетичні нестабільності ліній lozenge Drosophila melanogaster / Я. Бобак, Я. Черник // Вісник Львівського університету. Сер. біол. – 2000. – Вип. 26. – С. 39–46.

Зеров М. Поетична діяльність Куліша // Українське письменство ХІХ ст. Від Куліша до Винниченка : (нарис з новіт. укр. письменства) : статті / Микола Зеров. – Дрогобич, 2007. – С. 245–291.

#### *іноземного журналу*

Perez K. Radiation therapy for cancer of the cervix / K. Perez // Oncology. – 1993. – Vol. 7, №2. – P. 89–96.

#### *тези доповідей*

Економіка, менеджмент, освіта в системі реформування агропромислового комплексу : матеріали Всеукр. конф. молодих учених-аграрників ["Молодь України і аграрна реформа"], (Харків, 11–13 жовт. 2000 р.) / М-во аграр. політики, Харків. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва ; редкол.: В. М. Нагаєв [та ін.]. – Х. : Харків. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2000. – 167 с.

Кібернетика в сучасних економічних процесах : зб. текстів виступів на республік. міжвуз. наук.-практ. конф. / Держкомстат України, Ін-т статистики, обліку та аудиту. – К. : ІСОА, 2002. – 147 с.

#### *Електронні ресурси*

Грабинський І. М. Міжнародні економічні відносини [Електронний ресурс] : плани практичних занять для студентів 1-го курсу / І. М. Грабинський ; Львівський університет. – Львів, 2000. – [Цит. 2001, 5 січня]. – Режим доступу : [http://www.geocities.com/ihor\\_hrabytskyi/ier/plan\\_seminar.htm](http://www.geocities.com/ihor_hrabytskyi/ier/plan_seminar.htm).

Li S., Crane N. Electronic Sources : MLA Style of Citation / Li S., Crane N. – 1996. – [Cited 2000, 12 June]. – Available from :

<http://www.uvm.edu/~ncrane/estyles/mla.html> .