

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання курсових і магістерських робіт
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 112-Статистика
освітньо-професійної програми
“Статистичний аналіз даних ”



Львів 2023

Методичні рекомендації до виконання курсових і магістерських робіт для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 112-Статистика освітньо-професійної програми “Статистичний аналіз даних” / Укл.: Бугрій О.М., Базилевич І.Б., Доманська О.В. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2023. – 12с.

Укладач: Олег Миколайович Бугрій
Ірина Богданівна Базилевич
Олена Вікторівна Доманська

Рецензент: доктор фізико-математичних наук, доцент Ю.Д. Головатий

Рекомендовано кафедрою математичної статистики і диференціальних рівнянь, протокол № 1 від 22.06.2023 р.

Завідувач кафедри _____  Олег БУГРІЙ



© Бугрій О.М., 2023 рік
© Базилевич І.Б., 2023 рік
© Доманська О.В., 2023 рік
© ЛНУ ім. І. Франка, 2023 рік

Зміст

Вступ	4
1. Мета кваліфікаційних робіт	4
2. Програмні компетентності та результати навчання (курсова робота)	4
3. Програмні компетентності та результати навчання (магістерська робота)	5
4. Вимоги до змісту кваліфікаційних робіт	6
5. Вимоги до оформлення кваліфікаційних робіт	8
6. Процедура захисту курсової роботи та розподіл балів	10
7. Процедура захисту магістерської роботи та розподіл балів	11
8. Список використаних джерел	12
ДОДАТОК А	13
ДОДАТОК Б	14

Вступ

Методичні рекомендації до виконання курсових робіт розроблено на підставі нормативних документів [1]-[4].

1. Мета кваліфікаційних робіт

Виконання курсової та магістерської (далі – кваліфікаційних) робіт є важливим етапом підготовки магістрів за освітньо-професійною програмою "Статистичний аналіз даних " і має за мету:

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

Теми курсових робіт затверджуються кафедрою на початку першого семестру навчання. **Теми магістерських робіт** затверджуються кафедрою вкінці другого семестру навчання. Вони повинні бути новими та актуальними, відповідати сучасному стану науки, запитам практики і планам навчальної та наукової роботи кафедри.

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

2. Програмні компетентності та результати навчання (курсова робота)

Відповідно до діючих вимог освітньо-професійної програми "Статистичний аналіз даних ", у результаті виконання курсової роботи студент набуде таких загальних (ЗК) і спеціальних (СК) компетентностей:

ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-2. Здатність застосувати знання у практичних ситуаціях, генерувати нові ідеї, розробляти проекти та управляти ними.

ЗК-3. Знання та розуміння предметної області та застосування у професійної діяльності.

ЗК-4. Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами у професійній діяльності, працювати у міжнародному контексті.

ЗК-5. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різноманітних джерел.

ЗК-7. Розуміння сучасних інформаційних і комунікаційних технологій,

їхнього ефективного використання при аналізі даних.

СК-2. Здатність будувати математичні моделі реальних явищ і процесів в різних предметних галузях, досліджувати їх засобами математики та статистики.

СК-6. Володіти специфічними статистичними методами для візуалізації та аналізу великих даних, а також даних в мережах складної структури.

і здобуде такі **програмні результати навчання (РН)**:

РН-1. Володіти знаннями й розумінням основних принципів математичної науки.

РН-2. Володіти знаннями й розумінням основних засад теоретичної і прикладної статистики.

РН-3. Застосовувати методи теорії ймовірностей, математичної статистики і теорії випадкових процесів до дослідження випадкових явищ.

РН-4. Знати методи математичного і статистичного моделювання складних явищ та систем.

РН-11. Уміти організовувати індивідуальну та колективну діяльність для розв'язання професійних завдань з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.

РН-12. Вміти інтерпретувати результати досліджень, здійснювати перевірку адекватності математичних та статистичних моделей.

3. Програмні компетентності та результати навчання (магістерська робота)

Відповідно до діючих вимог освітньо-професійної програми "Статистичний аналіз даних", у результаті виконання магістерської роботи студент набуде таких **загальних (ЗК) і спеціальних (СК) компетентностей**:

ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-2. Здатність застосувати знання у практичних ситуаціях, генерувати нові ідеї, розробляти проекти та управляти ними.

ЗК-3. Знання та розуміння предметної області та застосування у професійної діяльності.

ЗК-4. Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами у професійній діяльності, працювати у міжнародному контексті.

ЗК-5. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різноманітних джерел.

ЗК-7. Розуміння сучасних інформаційних і комунікаційних технологій, їхнього ефективного використання при аналізі даних.

СК-2. Здатність будувати математичні моделі реальних явищ і процесів в різних предметних галузях, досліджувати їх засобами математики та статистики.

СК-3. Здатність застосовувати методи прикладної статистики до аналіз конкретних датасетів економічної, фінансової, соціальної природи.

СК-4. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології та комп'ютерні методи статистичних досліджень.

СК-6. Володіти специфічними статистичними методами для візуалізації та аналізу великих даних, а також даних в мережах складної структури.

СК-7. Володіти основними принципами та методами захисту корпоративної інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

і здобуде такі **програмні результати навчання (РН):**

РН-1. Володіти знаннями й розумінням основних принципів математичної науки.

РН-2. Володіти знаннями й розумінням основних засад теоретичної і прикладної статистики.

РН-3. Застосовувати методи теорії ймовірностей, математичної статистики і теорії випадкових процесів до дослідження випадкових явищ.

РН-4. Знати методи математичного і статистичного моделювання складних явищ та систем.

РН-5. Володіти базовими знаннями в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, комп'ютерними інструментами аналізу даних, прогнозування і прийняття рішень.

РН-6. Розв'язувати практичні задачі аналізу даних, перевіряти статистичні гіпотези, працювати з реальними великими наборами даних.

РН-8. Знати методологію та організацію наукових досліджень в галузі статистики та аналізу даних.

РН-13. Володіти математичною термінологією, вміти оформляти отримані результати у вигляді презентацій та наукових чи технічних текстів.

РН-14. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.

4. Вимоги до змісту кваліфікаційних робіт

Типова структура кваліфікаційної 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).

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;
- оцінку за роботу за національною шкалою, в балах та ECTS.
- прізвище та ініціали вповноваженого члена комісії та поля для його підпису;
- місто та рік.

Приклад оформлення титульного аркуша наведено у Додатках А та В.

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 використання.

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;
- розробка математичної моделі (формулювання проблеми як математичної задачі);
- вибір і обґрунтування методу знаходження розв'язку математичної задачі;
- розробка алгоритму розв'язування задачі;
- розробка та налаштування програми розв'язування задачі;
- аналіз результатів і перевірка адекватності математичної моделі;
- пошук на базі моделі оптимальних рішень, 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 порядку посилань на джерела в тексті роботи або у алфавітному порядку прізвищ перших авторів чи упорядників.

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 [4, с. 123] ...".

Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року № 40 спрощені вимоги до оформлення списку використаних джерел у кваліфікаційних роботах. Зокрема, на вибір можна використовувати Національний стандарт України "Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. ДСТУ 8302:2015" або один із стилів, віднесених до рекомендованого переліку стилів оформлення списку наукових публікацій, які є загальнозживаними в зарубіжній практиці оформлення наукових робіт.

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". Поряд або рядком нижче по середині друкують назву додатка малими літерами з першої великої.

5. Вимоги до оформлення кваліфікаційних робіт

Рекомендований обсяг курсової роботи складає 15-20 сторінок основного тексту (без додатків), магістерської роботи – 20-40 сторінок основного тексту (без додатків).

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

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; лівє – 3 см; правє – 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.

Математичні символи та формули входить до речення як його рівноправні елементи (слова) і виокремлюються розділовими знаками відповідно до правил пунктуації.

Видільні 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: (3.1) – перша формула третього розділу.

Двокрапку перед формулою ставлять лише тоді, коли цього вимагає побудова тексту або формулі передує 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 без абзацного відступу 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. 3.2. Залежність сподіваного прибутку від ризику".

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", номера таблиці (номера розділу та порядкового номера таблиці у ньому, відокремлених крапкою) і тексту з характеристикою таблиці, який друкують малими літерами (крім першої великої).

6. Процедура захисту курсової роботи та розподіл балів

Переpletену курсову роботу передають на кафедру не пізніше як за 2 дні до початку захисту. Перевірку на відповідність вимогам академічної доброчесності до захисту здійснює комісія у складі: завідувач кафедри, науковий керівник роботи, викладач кафедри. 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 студентів 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 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.

7. Процедура захисту магістерської роботи та розподіл балів

Переплетену магістерську роботу передають на кафедру не пізніше як за 10 днів до початку захисту. Перевірка на відповідність вимогам академічної доброчесності здійснюється згідно правил, затверджених на механіко-математичному факультеті. Магістерська робота підлягає рецензуванню, в тому числі і зовнішньому. Рецензентом роботи має бути кваліфікований спеціаліст в предметній галузі роботи. Захист магістерської роботи відбувається перед атестаційною комісією, призначеною згідно правил, затверджених на механіко-математичному факультеті. Захист є публічним.

Доповідь за матеріалами магістерської роботи, як правило, здійснюється у формі презентації. Для доповіді студентові надають 7 хвилин, загальна тривалість захисту – до 15-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.

Магістерську роботу оцінюють за 100-бальною шкалою: до 30 балів виставляє науковий керівник на підставі результатів роботи студента протягом семестру. До 30 балів виставляє рецензент на підставі аналізу тексту роботи. 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.

8. 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] "Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах" (затвердженого наказом Міністерства освіти України № 161 від 2.06.1993 р.).

[3] ДСТУ 3008:2015 "Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання".

[4] ДСТУ 8302:2015 "Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання".

ДОДАТОК А

Приклад оформлення титульної сторінки курсової роботи

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

Кафедра математичної статистики
і диференціальних рівнянь

КУРСОВА РОБОТА
на тему
" Статистичний аналіз міграційних процесів "

Виконав:
студент групи МТСМ-11
Петро Степанів
Керівник:
доц. Степан Петрів

Підсумкова кількість балів: _____

Вповноважений член комісії: _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Львів – 2023

ДОДАТОК Б

Приклад оформлення титульної сторінки магістерської роботи

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

Кафедра математичної статистики
і диференціальних рівнянь

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
на тему
" Прогнозування темпів економічного зростання у Львівській області "

Виконав:
студент групи МТК-31
Петро Степанів
Керівник:
доц. Степан Петрів

Підсумкова кількість балів: _____

Вповноважений член комісії: _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Львів – 2023