

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



Курсові роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 112 Статистика

Довідкова інформація

Львів 2020

1. Мета курсових робіт

Протягом навчання на бакалавраті студент пише дві курсові (кваліфікаційні) роботи, публічний захист яких відбувається, відповідно, у 6-му та 8-му семестрах. Виконання курсових робіт є важливим етапом підготовки бакалаврів 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 відповідного навчального року. 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

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 застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-3. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК-4. Здатність спілкуватися українською мовою як усно, так і письмово.

ЗК-5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК-6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК-7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-8. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК-9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК-10. Здатність працювати в команді.

ЗК-11. Здатність до професійного спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами в інших галузях знань).

ЗК-12. Здатність працювати автономно.

- ЗК-13. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- ЗК-14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні;
- 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.
- СК-1. Здатність застосовувати у професійній діяльності знання та навички в галузях математичного аналізу, лінійної алгебри, геометрії, логіки, теорії функцій, диференціальних рівнянь.
- СК-2. Здатність застосовувати у професійній діяльності знання та навички в галузях теорії ймовірностей, математичної статистики, теорії випадкових процесів.
- СК-3. Здатність здійснювати логічні математичні міркування із чітким зазначенням припущень та висновків.
- СК-4. Здатність до математичного формулювання задач та вибору методів їх розв'язання.
- СК-5. Здатність до кількісно-статистичного мислення.
- СК-6. Здатність до ймовірнісного мислення, що передбачає сприйняття стохастичної природи явищ.
- СК-7. Здатність робити якісні висновки з кількісних даних.
- СК-8. Уміння працювати з інформаційними базами даних.
- СК-9. Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження та аналізувати дані цих досліджень.
- СК-10. Здатність проводити дослідження ймовірнісно-статистичних моделей та інтерпретувати одержані результати.
- СК-11. Здатність використання обчислювальної техніки, спеціалізованих мов програмування та програмних засобів для розв'язання задач і здобуття додаткової інформації.
- СК-12. Здатність застосовувати ймовірнісно-статистичні методи в міждисциплінарному контексті.

СК-13. Здатність подавати статистичні процедури та результати їхнього застосування у формі, придатній для цільової аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово.

СК-14. Здатність до аналізу основ і властивостей статистичних алгоритмів та розуміння переваг і обмежень тих чи інших підходів, у тому числі до оцінки їх обґрунтованості й ефективності.

СК-15. Здатність аналізувати основи і властивості базових економічних та фінансових структур, інтерпретувати показники фінансової діяльності, користуватися методами оптимального керування економічних та природних процесів.

СК-16. Здатність застосовувати у професійній діяльності знання та навички з машинного навчання, обробки зображень і природної мови.

СК-17. Здатність моделювати та пояснювати дані просторових і часових вибірок за допомогою знань і навичок з регресійного аналізу.

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

РН-1. Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію українською мовою та, принаймні, однією з іноземних мов.

РН-2. Вміти працювати зі спеціальною літературою іноземною мовою.

РН-3. Вміти використовувати правові та етичні норми поведінки в професійній діяльності.

РН-6. Володіти знаннями та вміннями з імовірнісних і статистичних розділів математики: побудова ймовірнісних просторів, обчислення ймовірностей подій та характеристик випадкових величин і векторів, граничні теореми, характеристики випадкових процесів, оцінювання характеристик сукупностей на основі спостережень, формулювання та перевірка статистичних гіпотез.

РН-7. Вміти будувати математичні моделі стохастичних експериментів, працювати зі стандартними ймовірнісними розподілами: нормальним, рівномірним, експоненціальним, біноміальним, пуассоновим, геометричним тощо.

РН-8. Вміти працювати з різними типами збіжності випадкових величин та розподілів, користуватися граничними законами теорії ймовірностей.

РН-9. Вміти визначати числові та якісні характеристики випадкових подій, величин, елементів, процесів.

РН-10. Вміти здійснювати статистичне точкове, інтервальне оцінювання параметрів розподілів випадкових величин і процесів, непараметричне оцінювання, тестувати статистичні гіпотези.

- PH-11. Вміти аналізувати та прогнозувати лінійні статистичні моделі та моделі регресії, оцінювати їхні параметри.
- PH-12. Вміти збирати та обробляти дані, застосовувати статистичні процедури для аналізу даних за допомогою обчислювальної техніки та програмних засобів.
- PH-13. Вміти моделювати реалізації випадкових величин і процесів та використовувати результати моделювання для верифікації й аналізування ефективності статистичних процедур.
- PH-14. Володіти сучасними інформаційними технологіями для створення презентацій, роботи з базами даних, пошуку інформації та обміну нею.
- PH-15. Володіти математичними та статистичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів математичних моделей, статистичними методами інтерпретації та обробки числових даних.
- PH-16. Вміти використовувати в практичній діяльності спеціалізоване статистичне програмне забезпечення.
- PH-17. Знати методи моделювання природничих та/або соціальних процесів.
- PH-18. Вміти застосовувати ймовірнісно-статистичні моделі та методи для розв'язання прикладних проблем і задач.
- PH-19. Вміти оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.
- PH-20. Вміти використовувати ймовірнісні та статистичні методи аналізу фінансових показників діяльності суб'єктів ринку.
- PH-21. Вміти застосовувати у професійній діяльності знання та навички з машинного навчання, обробки зображень і природної мови, інших галузей науки про дані.

3. Вимоги до змісту курсових 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 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 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 загальноживаними 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.

4. Вимоги до оформлення курсових робіт

Рекомендований обсяг курсової роботи складає 15-20 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 підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту та порядкового номера підпункту 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.

Математичні символи та формули входять 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 передуюче 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.

Підписуноквий 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).

5. Процедура захисту курсових робіт та розподіл балів

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

Оцінювання курсової роботи – 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 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.

6. 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".

В.о. завідувача кафедри
математичної статистики
і диференціальних рівнянь



Бугрій О.М.