

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання курсових робіт
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
зі спеціальності 113 – Прикладна математика
в межах освітньо-професійної програми
“Математичне моделювання та комп’ютерна механіка”

Львів 2023

Методичні вказівки до виконання курсових робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 113 – Прикладна математика в межах освітньо-професійної програми “Математичне моделювання та комп’ютерна механіка” / Укл.: Андрейків О.Є., Слободян М.С. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2023. – 15 с.

Укладач: член-кор. НАН України, д. т. н.,
проф. Андрейків Олександр Євгенович;
к. ф.-м. н., доц. Слободян Микола Степанович.

Рецензент: д-р ф.-м. н., професор Станкевич Володимир Зенонович.

Рекомендовано кафедрою механіки. Протокол № 1 від 31.08.2023 р.

Зміст

Вступ.....	4
1. Мета і завдання курсової роботи.....	4
2. Програмні компетентності.....	4
3. Програмні результати навчання.....	6
4. Вимоги до змісту курсових робіт.....	6
5. Вимоги до оформлення курсових робіт.....	8
6. Процедура захисту роботи.....	10
ДОДАТОК А. Приклад оформлення титульної сторінки.....	12
ДОДАТОК Б. Приклади оформлення бібліографічних посилань.....	12

Вступ

Методичні вказівки до виконання курсових робіт розроблені на підставі "Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах", затвердженого наказом Міністерства освіти України № 161 від 2.06.1993 р.; ДСТУ 3008:2015 "Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення", ДСТУ 8302:2015 "Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання"; Положення про організацію освітнього процесу в Львівському національному університеті імені Івана Франка, затверджене наказом ректора від 21.06.2018 р. № О-65.

1. Мета і завдання курсової роботи

Виконання курсових робіт є важливим етапом підготовки бакалаврів за освітньо-професійною програмою "Математичне моделювання та комп'ютерна механіка" 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;
- закласти базу фактичного матеріалу для виконання в подальшому кваліфікаційної роботи.

Теми курсових робіт визначаються кафедрою механіки 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 вимог освітньо-професійної програми "Математичне моделювання та комп'ютерна механіка" (редакція 2023 р.) у результаті виконання курсової роботи студенти загалом повинні набути наступних компетентностей (знання, уміння та навички, комунікації, відповідальність і автономія).

Загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК04. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК09. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК11. Здатність працювати в міжнародному контексті.
- ЗК12. Навички міжособистісної взаємодії.

Фахові компетентності:

- ФК06. Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків.
- ФК10. Здатність створення документів встановленої звітності, використання нормативно-правових документів.
- ФК12. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем.
- ФК15. Здатність брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок.
- ФК16. Здатність до ефективної професійної письмової й усної комунікації українською мовою та однією з офіційних мов ЄС.
- ФК18. Здатність проводити експерименти з механіки, створювати відповідне програмне забезпечення для побудови числових розв'язків задач механіки.

3. Програмні результати навчання

У результаті виконання та захисту курсової роботи відповідно до освітньо-професійної програми "Математичне моделювання та комп'ютерна механіка" (редакція 2023 р.) студенти повинні загалом досягнути наступних програмних результатів навчання:

РН01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.

РН14. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.

РН15. Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.

РН16. Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, уміння працювати в команді.

РН17. Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної недоброчесності.

РН18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі спеціалістами та суспільством загалом.

РН20. Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні однією з офіційних мов ЄС.

РН22. Досліджувати математичні моделі з використанням сучасних розділів механіки.

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;
- оцінку за курсову роботу за національною шкалою, в балах та ECTS.
- прізвища та ініціали членів комісії та поля для їх підписів;
- 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, 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).
- Аналіз коректності математичної моделі (за необхідності).
- 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 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 розмішувати в 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] ...".

Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року № 40 спрощені 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" або один із стилів, віднесених до рекомендованого переліку стилів оформлення списку наукових публікацій, які є загальноживаними в зарубіжній практиці оформлення наукових робіт.

Приклади бібліографічного опису джерел відповідно до вимог стандарту ДСТУ 8302:2015 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 Д". Поряд або рядком нижче по середині друкують назву додатка малими літерами з першої великої.

5. Вимоги до оформлення курсових робіт

Рекомендований обсяг роботи складає 25-40 сторінок основного тексту (без додатків).

Текст роботи готують засобами текстового редактора MS Word (LibreOffice Writer, OpenOffice Writer тощо) і 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 оформлення". 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 знизу справа без крапки 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 для текстового редактора MS Word (LibreOffice Writer) 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 записують за допомогою вбудованого редактора формул. Математичні символи та невеликі формули входять до речення як його рівноправні елементи 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 складається з номера розділу та порядкового номера формули у розділі, відокремлених крапкою. Її 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 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. 1.2. Схема навантаження пластини та розміщення тріщини".

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 роботи

Переплетену курсову роботу передають на кафедру за 5 днів до початку захисту. Захист курсової роботи відбувається перед комісією, яка складається щонайменше з трьох викладачів кафедри.

Оцінювання – диференційований залік.

Доповідь за матеріалами курсової роботи, як правило, здійснюється у формі презентації. Для доповіді студентові надають 10 хвилин, загальна тривалість захисту – до 20-ти хвилин. У доповіді необхідно відзначити актуальність теми та новизну результатів роботи, їхню наукову та практичну цінність. Дозволено використовувати додаткові ілюстративні матеріали, презентацію, демонструвати роботу розроблених програм.

Студенту задають щонайменше три але не більше п'яти запитань.

Члени комісії оцінюють роботу за 100-бальною шкалою:

№	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів
1	Актуальність теми дослідження	10
2	Новизна отриманих теоретичних та (або) практичних результатів	30
3	Логічність, послідовність, ясність та лаконічність викладу матеріалу дослідження	20
4	Самостійність виконання роботи	15
5	Виявлена ініціатива, наполегливість та працьовитість	15
6	Оформлення роботи	10
	Сума	100

При неявці на захист, або одержанні незадовільної оцінки, студент має право на повторний захист за талонами по формі "2" та "К".

ДОДАТОК А.
Приклад оформлення титульної сторінки

Форма № Н-6.01

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Кафедра механіки

КУРСОВА РОБОТА

на тему: _____

Студента (ки) III курсу групи МТП-31
спеціальність 113, Прикладна математика
спеціалізація Математичне моделювання
та комп'ютерна механіка

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник _____

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Львів – 2023

ДОДАТОК Б.
Приклади оформлення бібліографічних посилань
згідно з ДСТУ 8302:2015

Книга одного автора

- Іванова В. Д. Технологія виробництва продуктів бджільництва : курс лекцій. Миколаїв : МДАУ, 2009. 245 с.
- Пономарів О. Д. Культура слова: мовностилістичні поради. 2-ге вид., стер. Київ : Либідь, 2001. 240 с.
- Браун Д. Код да Вінчі. Харків : КСД, 2006. 478 с.
- Parker J. Principles of scientific research. 7th ed. London : Editorial, 2017. 301 p.

Книга двох або трьох авторів

- Вихованець І. Р., Городенська К. Г. Теоретична морфологія української мови. Київ : Пульсари, 2004. 398 с.
- Марисова І. В., Кедров Б. Ю. Систематика хордових тварин. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2003. 132 с.
- Wilson D., Lister P., Andrews A. Modern surgery. Manchester : MAN, 2011. 240 p.

Книга чотирьох і більше авторів

- Астрономія : навч. посіб. / І. А. Климишин та ін. Одеса : Астропринт, 2012. 352 с.
- Міжнародна торгівля / Ю. Г. Козак та ін. 5-те вид., перероб. та допов. Київ : Центр учб. літ., 2015. 272 с.
- Referencing styles / G. R. Edwards et al. Los Angeles : International Publishing, 2010. 280 p.

Книга без зазначення автора (з редактором тощо)

- Економічна енциклопедія / за ред. В. В. Шевченка. Київ : Альманах, 2016. 304 с.
- Мінералогічний словник / уклад.: В. С. Білецький, В. Г. Омельченко, Г. Д. Горванко. Маріуполь : Сх. вид. дім, 2016. 488 с.
- Routledge handbook of international statebuilding / ed. by D. Chandler, T. D. Sisk. London : Routledge, 2013. 448 p.

Книга – окремих том (частина) багатотомного видання

- Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. Донецьк : Донбас, 2007. Т. 2 : Л–Р. 652 с.

Частина книги (розділ тощо)

Шевченко Р. О. Особливості селекції яблунь. *Практикум з ботаніки* / ред. О. С. Самійленко. Херсон, 2018. С. 22–36.

Goehr L. The concept of opera. *The Oxford handbook of opera* / ed. by H. M. Greenwald. Oxford, 2014. P. 92–136.

Стаття в журналі

Зайцева О. М. Варіантність у родовій категоризації іменників: (на матеріалі мовлення сучас. укр. телебачення). *Вісник Київського національного лінгвістичного університету. Серія «Філологія»*. 2018. Т. 21, № 1. С. 121–130.

Кольцова Я. І., Нікітін С. В. Одержання пористих склокристалічних матеріалів з використанням паливного шлаку. *Питання хімії та хімічної технології*. 2020. № 1. С. 33–38. DOI: 10.32434/0321-4095-2020-128-1-33-38 (дата звернення: 11.06.2020).

Капируля М. Ядерний тероризм в сучасній міжнародній системі. *Актуальні проблеми міжнародних відносин*. 2008. Вип. 73, ч. 2. С. 66–68.

Chua N. Y., Lundbye J. Endovascular catheter as a rewarming method for accidental hypothermia. *Therapeutic hypothermia and temperature management*. 2012. Vol. 2, no. 2. P. 89–91. URL: <https://doi.org/10.1089/ther.2012.0001> (date of access: 06.05.2020).

Електронний ресурс

«Файлу» чи файла»: який родовий відмінок слова «файл»? *Kyiv Dictionary*. URL: <https://www.kyivdictionary.com/uk/grammar/uk/consulenza-linguistica/vypusk3/failu-faila/> (дата звернення: 20.05.2020).

Офіційний курс гривні щодо іноземних валют на дату 11.06.2020. *Національний банк України*. URL: <https://bank.gov.ua/ua/markets/exchangerates?date=11.06.2020&period=daily> (дата звернення: 11.06.2020).

Київський національний університет імені Тараса Шевченка. URL: <http://www.univ.kiev.ua/> (дата звернення: 05.11.2019).

APA Style Introduction. *Purdue University*. URL: https://owl.purdue.edu/owl/research_and_citation/apa_style/apa_style_introduction.html (date of access: 09.06.2020).

Дисертація

Наконечний А. Б. Примусове відчуження земельних ділянок за законодавством України : дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.06. Одеса, 2015. 225 с.

Урба С. І. Пріоритети та інструменти розвитку аграрного сектора в системі забезпечення економічної безпеки України : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.03. Львів, 2019. 562 с.

Автореферат дисертації

Скарга О. О. Транснаціоналізація туристичних послуг в умовах глобалізації : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.02. Маріуполь, 2019. 22 с.

Єргієва К. І. Фортепіанна гра як жанрово-комунікативний та інтерпретативно-стильовий феномен : автореф. дис. ... канд. мистецтвознавства : 17.00.03. Одеса, 2019. 17 с.

Заяць А. Є. Міське суспільство Волині XVI – першої половини XVII ст. : автореф. дис. ... д-ра іст. наук : 07.00.01. Львів, 2019. 39 с.

Тези доповіді

Киридон А., Троян С. М. Грушевський і основні етапи українського державотворення. *Міжнародна наукова конференція до 150-річчя М. С. Грушевського* : тези доп., 17 верес. 2016 р., Острог / редкол.: Винар Л.-Р. та ін. Острог, 2016. С. 44–47.

Івченко В. О. Проблема правового регулювання імпичменту в Україні. *Актуальні проблеми сучасної науки і правоохоронної діяльності* : тези доп. учасників XXV Наук.-практ. конф. курсантів та студентів, м. Харків, 17 трав. 2018 р. / Харків. нац. ун-т внутр. справ. Харків, 2018. С. 35–36.

Закон, нормативний акт

Про забезпечення функціонування української мови як державної : Закон України від 25.04.2019 р. № 2704-VIII : станом на 19 квіт. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2704-19> (дата звернення: 11.06.2020).

Митний кодекс України : Закон України від 13.03.2012 р. № 4495-VI : станом на 02 квіт. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4495-17> (дата звернення: 09.06.2020).

Стандарт

ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 2016-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2016. 16 с.