

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА

Методичні вказівки «Кваліфікаційна (курсова) робота»

для студентів фізичного відділення  
факультету математики, фізики та інформаційних технологій

О д е с а – 2023

## ЗМІСТ

1. Загальні положення та допуск кваліфікаційної роботи до захисту .....	3
2. Структура роботи .....	4
3. Зразки оформлення титульного аркуша роботи .....	7
4. Вимоги до змісту роботи.....	9
5. Вимоги до ВСТУПУ .....	9
6. Вимоги до основної частини роботи .....	10
7. Вимоги до розділу РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ВИСНОВКИ .....	14
8. Оформлення розділу СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	15
9. Оформлення додатків .....	16
Додаток. Перелік документів, які потрібні до захисту дипломної роботи .....	17
10. Оцінювання кваліфікаційної(курсової) роботи .....	17
11. Шкала оцінювання .....	18

## **1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ**

Відповідно до ОПП «Фізика та астрономія» за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна (дипломна) робота бакалавра є завершеною розробкою, що відображає інтегральну компетентність її автора. У кваліфікаційній роботі повинні бути викладені результати експериментальних та/або теоретичних досліджень, проведених із застосуванням положень і методів фізики та/або астрономії, спрямованих на розв'язання конкретного наукового завдання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Виконання кваліфікаційної роботи сприяє набуттю наступних **компетентностей**:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

К03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

К04. Здатність бути критичним і самокритичним.

К05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

К06. Навички міжособистісної взаємодії.

К07. Навички здійснення безпечної діяльності.

К08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

К09. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

К10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

К12. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

К16. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.

К18. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.

К19. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.

K20. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.

K21. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.

K22. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.

K23. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.

K24. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

K25. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.

K26. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю.

K27. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень.

K29. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту,

та дозволяє досягти наступні **результати навчання**:

ПР05. Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.

ПР06. Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії.

ПР07. Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.

ПР08. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.

ПР09. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.

ПР10. Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів.

ПР11. Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки

ПР12. Вміти представляти одержані наукові результати, брати участь у дискусіях стосовно змісту і результатів власного наукового дослідження.

ПР14. Знати і розуміти основні вимоги техніки безпеки при проведенні експериментальних досліджень, зокрема правила роботи з певними видами обладнання та речовинами, правила захисту персоналу від дії різноманітних чинників, небезпечних для здоров'я людини.

ПР15. Знати, аналізувати, прогнозувати та оцінювати основні екологічні аспекти загального впливу промислово-технологічної діяльності людства, а також окремих фізичних і астрономічних явищ, наукових досліджень та процесів (природних і штучних) на навколишнє природне середовище та на здоров'я людини.

ПР16. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.

ПР22. Розуміти значення фізичних досліджень для забезпечення сталого розвитку суспільства.

ПР23. Розуміти історію та закономірності розвитку фізики та астрономії.

ПР24. Розуміти місце фізики та астрономії у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.

ПР25. Мати навички самостійного прийняття рішень стосовно своїх освітньої траєкторії та професійного розвитку.

Роботу необхідно оформлювати відповідно викладеним нижче правилам.

Результати власних досліджень у процесі навчання на фізичному відділенні факультету МФІТ кожний студент представляє до захисту у вигляді завершеної роздрукованої наукової роботи, підписаної автором. Підпис, а також прізвище та ініціали автора роботи, повинні бути після розділу РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ВИСНОВКИ (перед розділом СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ).

До захисту подається кваліфікаційна робота, виконана **державною мовою**, у вигляді спеціально підготовленої наукової праці на правах рукопису в твердій або м'якій палітурці та в електронній формі. Робота являє собою письмовий звіт, який має відобразити результати власних спостережень, теоретичних або експериментальних досліджень студента, що стосуються якогось конкретного фізичного явища чи процесу, або методичні розробки викладання окремих тем фізики (астрономії), або результати досліджень з історії фізики (історії астрономії).

Закінчену і оформлену згідно з правилами кваліфікаційну роботу випускник засвідчує підписом на останній сторінці та передає науковому керівнику. Науковий керівник пише відгук на дипломну роботу, де оцінює її з точки зору відповідності поставлених завдань та урахування висловлених ним під час консультацій побажань й зауважень щодо змісту та тексту.

Кваліфікаційна робота подається на кафедру фізики та астрономії у супроводі наступних документів: Завдання на кваліфікаційну роботу студента та Відгуку наукового керівника не пізніше, ніж за 15 робочих днів до початку роботи екзаменаційної комісії. Кафедра під час засідання на підставі виступу випускника й відгуку наукового керівника приймає рішення про допуск (чи недопуск) кваліфікаційної роботи до захисту і передає її рецензенту. Рішення кафедри оформлюється у Поданні голові екзаменаційної комісії.

Не допускається до захисту робота, яка має ознаки плагіату. Не може бути допущена до захисту робота, надана у рукописному вигляді або з великою кількістю граматичних, друкарських помилок чи технічних вад. Науковий керівник несе відповідальність за відповідність вимогам представленої до захисту роботи.

На підставі ознайомлення з текстом кваліфікаційної роботи рецензент готує письмову рецензію, в якій оцінює структуру й зміст роботи, ступінь розв'язання наукових завдань, а також відповідність існуючим вимогам, формулює питання або зауваження до роботи. Будь-які виправлення тексту роботи в період між допуском роботи до захисту та її прилюдним захистом не припустимі.

Текст рецензії разом з кваліфікаційною роботою має бути переданий до екзаменаційної комісії не пізніше, ніж за 1 день до захисту роботи. Випускник має право попередньо ознайомитися з текстом рецензії та підготувати відповіді на зауваження та питання.

Відгук наукового керівника та рецензія мають бути виконані у

друкованому вигляді.

## 2. СТРУКТУРА РОБОТИ

Кваліфікаційна (курсова) робота оформлюється відповідно до державних стандартів та вимог до дисертацій. Назва роботи повинна бути, по можливості, короткою, але відповідати суті проблеми. В усіх заголовках роботи, що не вміщуються у один рядок, бажано вносити у один рядок групи слів, що відносяться до поняття.

Кваліфікаційна робота повинна містити такі складові частини:

- титульний аркуш;
- зміст;
- перелік умовних позначень (за необхідності);
- вступ;
- основна частина;
- результати роботи та висновки;
- список використаних джерел;
- додатки (за необхідності).

Роботу роздруковують з електронного файлу на одній стороні аркуша білого паперу формату А4 (210x297 мм), дотримуючись таких вимог:

Шрифт	Times New Roman
Розмір шрифту	14 кегль
Відстань між рядками	1,5 інтервали
Параметри сторінки	Формат А4
Розташування	Книжне

Текст роботи необхідно друкувати в 1,5 інтервали, залишаючи береги таких розмірів: лівий – не менше 35 мм, правий – 15 мм, верхній – 20 мм, нижній – 20 мм. Вирівнювання тексту за **шириною**. Перший рядок кожного абзацу треба починати з відступом на 10 мм.

**Обсяг основного тексту кваліфікаційної роботи бакалавра (без**

літератури та додатків), як правило, складає 25-30 сторінок.

Всі сторінки роботи, включаючи список використаних джерел, таблиці та рисунки, додатки, підлягають нумерації на загальних засадах. Першою сторінкою роботи є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок роботи. На титульному аркуші номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці. Нумерацію сторінок, малюнків, таблиць, формул, посилань на видання у списку джерел подають арабськими цифрами без знака №. Такі назви структурних частин роботи, як **ЗМІСТ, ВСТУП, РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ВИСНОВКИ, СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**, не нумерують. Нумерацію розділів (параграфів) подають арабськими цифрами без знака §. Слова «розділ», «підрозділ», «параграф» у назвах відповідних структурних частин роботи не пишуть.

Заголовки структурних частин роботи **ЗМІСТ, ВСТУП, назви розділів, РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ВИСНОВКИ, СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ** друкують великими літерами з вирівнюванням по центру. Заголовки підрозділів та заголовки додатків (якщо вони є) друкують маленькими літерами (крім першої великої) також з вирівнюванням по центру. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Усі заголовки тексту роботи друкують жирним шрифтом. Довгі заголовки, що не вміщуються в один рядок, для кращого сприйняття, друкують через 1 інтервал.

Відстань між заголовком та наступним текстом повинна дорівнювати 2 інтервалам. Відстань між текстом розділу (параграфа, підрозділу) та наступним заголовком – пропуск одного рядка. Якщо після розділу (параграфа, підрозділу) до кінця сторінки зостається 3-4 рядка, новий розділ (параграф, підрозділ) починають з нової сторінки.

Шрифт друку повинен бути чітким, рядки – чорного кольору середньої жирності. Щільність тексту роботи повинна бути всюди однаковою.

Бажано роздруковувати роботу на лазерному принтері. Роздруковані



програми повинні відповідати формату А4, їх включають до загальної нумерації сторінок роботи і розміщують, як правило, в додатках.

При написанні роботи необхідно давати посилання на джерела, матеріали або окремі результати досліджень інших авторів, які використовуються в роботі. Посилатися слід на останні видання публікацій. На більш ранні видання можна посилатися лише в тих випадках, коли вони містять матеріал, який не включено до останнього видання.

Джерела треба розміщувати у порядку появи посилань у тексті роботи. Посилання в тексті роботи на джерела слід зазначати порядковим номером, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, „... у працях [1-3] ...”. Рекомендується в основному тексті роботи, а також у заключних абзацах висновків давати посилання на особисті наукові праці автора (якщо такі є).

### **3. ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША РОБОТИ**

Текст роботи в цілому друкується державною мовою шрифтом Times New Roman розміром 14 кегль. Кваліфікаційна робота містить один титульний аркуш (не більше).

На титульному аркуші кваліфікаційної роботи після назви теми (жирний шрифт, 14 кегль) наводиться назва роботи англійською мовою (12 кегль) (*див. зразок*).

**Зверніть увагу на те, що на титульному аркуші курс, на якому навчався автор кваліфікаційної роботи, не зазначається, оскільки всі роботи є випускними.**

Назва роботи (у лапках) друкується маленькими літерами жирним шрифтом розміром шрифту 14 кегль (якщо назва не вміщується у один рядок – через 1 інтервал). Переклад назви роботи (у лапках) англійською мовою, 12 кегль, після пропуску одного рядка. Прізвище, ім'я та по батькові автора роботи, прізвища та ініціали наукового керівника роботи, завідувача кафедри, рецензента, голови ЕК друкують так само, як і титульного аркуша, шрифтом Times New Roman розміром 14 кегль. На титульному аркуші

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет математики, фізики та інформаційних технологій

(повне найменування факультету)

Кафедра фізики та астрономії

(повна назва кафедри)

## Кваліфікаційна робота

на здобуття ступеня вищої освіти « бакалавр »

### «Зв'язок та відмінності програм з фізики та тематики Малої академії наук України»

«Relationship and differences of programs in physics and themes of the Junior Academy of  
Sciences of Ukraine»

Виконала: здобувачка денної форми навчання  
спеціальності 104- Фізика та астрономія

(код, назва спеціальності)

Освітня програма Фізика та астрономія

(назва)

Гайдаржи Олена Федорівна

(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача)

Керівник д.ф.-м.н., професор Гоцульський В.Я.

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент д.ф.-м.н., професор Гохман О.Р.

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

Рекомендовано до захисту:

Протокол засідання кафедри

Фізики та астрономії

№ \_\_\_\_ від \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20 \_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Гоцульський Володимир

(підпис)

(прізвище, ім'я)

Захищено на засіданні ЕК № \_\_\_\_\_

протокол № \_\_ від \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20 \_\_\_\_ р.

Оцінка \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

(за національною шкалою/шкалою ECTS/ бали)

Голова ЕК

\_\_\_\_\_

(підпис)

Ваксман Юрій

(прізвище, ім'я)

Одеса .... р.

роботи повинні бути підписи наукового керівника роботи, завідувача кафедри, номер протоколу і дата засідання кафедри, на якому робота рекомендована до захисту.

**Місця титульного аркуша, де повинні бути вказані номер протоколу і дата захисту на засіданні Екзаменаційної комісії (ЕК), оцінка захищеної роботи (за національною шкалою, шкалою ECTS, бали), а також місце підпису голови ЕК треба залишити вільними (заповнюються після захисту роботи).**

#### **4. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ РОБОТИ**

Зміст подають на початку роботи (сторінка 3 роботи). Він містить найменування та номери початкових сторінок вступу, усіх розділів (параграфів), підрозділів (якщо вони мають заголовки), висновків, списку використаної літератури та додатків (якщо вони є). Текст змісту друкують маленькими літерами (крім перших великих у кожному заголовку) з вирівнюванням по ширині.

Приклад змісту роботи, де є розділи та підрозділи:

#### **ЗМІСТ**

Вступ .....	3
1. Вирощування кристалів з розчинів та розплавів .....	5
1.1. Особливості виготовлення розчинів та розплавів .....	5
1.2. Режими вирощування кристалів .....	8
2. Огляд деяких теоретичних досліджень процесів кристалізації розчинів та розплавів .....	12
3. Методи і матеріали дослідження .....	15
4. Особливості вирощуваних кристалів .....	21
Результати роботи та висновки .....	27

Список використаних джерел .....	29
Додаток. Зразки кристалів з розчинів .....	30

## **5. ВИМОГИ ДО ВСТУПУ**

У вступі повинно бути розкрито сутність і стан наукової проблеми або задачі, зазначеної у назві роботи. Тут треба сформулювати мету роботи і задачі, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети, а також перелічити використані методи дослідження, змістовно обґрунтовуючи доцільність вибору саме таких методів. Наведемо приклад вступу.

**(ЗРАЗОК)**

### **ВСТУП**

Останнім часом, у зв'язку із зростанням темпів споживання енергії, проблеми впливу паливно-енергетичного комплексу на навколишнє середовище набувають першорядне значення. Очевидно, що без значної зміни всієї структури паливно-енергетичного комплексу, без включення у баланс і збільшення частки нових поновлюваних джерел енергії, вирішити ці проблеми не вдасться. У зв'язку з цим дослідження в різних областях енергетичної галузі набувають надзвичайну актуальність.

Найдавнішим поновлюваним джерелом енергії є біомаса, вироблена живою природою. У європейському регіоні дуже інтенсивно йде перехід від традиційних палив нафтового походження до поновлюваних біопалив. Проте існує цілий ряд проблем, які не дозволяють ефективно експлуатувати двигуни внутрішнього згорання при їх роботі на біопаливі. Однією з таких проблем є те, що теплофізичні та реологічні характеристики палив нафтового походження і біопалив відрізняються один від одного. Очевидно, що ця відмінність має призводити до дещо іншого протікання процесів сумішоутворення, випаровування, займання і горіння цих палив у камерах згорання, спроектованих для роботи на мінеральному дизельному паливі. У зв'язку з цим на першому етапі важливим завданням є дослідження впливу на теплофізичні характеристики і процеси займання добавок біопалив до моторних палив нафтового походження.

Зважаючи на практичну значимість біопалив як об'єкт дослідження, метою даної роботи є вивчення процесу спалахування поодиноких крапель біопалив. Основними завданнями, які при цьому необхідно вирішити, є наступні:

- створення експериментального стенду для проведення досліджень процесів спалахування поодиноких крапель рідких палив;
  - відпрацювання методики вимірювання періоду затримки спалахування поодиноких крапель;
  - визначення періоду затримки спалахування поодиноких крапель біопалив при різних значеннях температури навколишнього середовища;
  - проведення порівняльного аналізу результатів експерименту з спалахування поодиноких крапель біопалив та мінерального дизельного палива.
- Як об'єкт дослідження використовувалося дизельне паливо (ДТ), рапс-метиловий ефір (РМЕ) та їх суміші з біоетанолом.

## 6. ВИМОГИ ДО ОСНОВНОЇ ЧАСТИНИ РОБОТИ

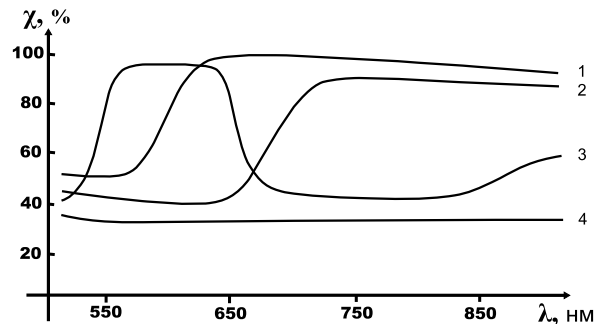
Основна частина роботи складається з декількох розділів (кожний розділ або деякі з них можуть мати підрозділи, якщо це необхідно для кращого сприйняття матеріалу).

У перших розділах подають огляд літератури за темою і вибір напрямків дослідження. Назви розділів повинні безпосередньо відображати окремі аспекти розгляданої наукової проблеми або задачі і в ніякому разі не містити слів “огляд літератури”. В огляді літератури автор роботи окреслює основні етапи розвитку наукової думки за своєю проблемою. Стисло, критично висвітлюючи роботи попередників, автор повинен назвати ті питання, що залишились невирішеними, і визначити місце своєї роботи у розв’язанні проблеми. **Загальний обсяг огляду літератури, як правило, не повинен перевищувати 25-30 % обсягу основної частини роботи.**

У наступних розділах треба розкрити послідовність розв’язку зазначеної у вступі проблеми або задачі (виклад загальної методики і основних методів досліджень, експериментальну або теоретичну частину, аналіз і узагальнення отриманих у процесі виконання роботи результатів і таке інше). Назви цих розділів так само, як і першого, повинні бути конкретними і відповідати матеріалу, що розглядається. Виклад матеріалу основної частини підпорядковують провідній ідеї, чітко визначеній автором у вступі.

Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, діаграми) і таблиці необхідно подавати у роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці таким чином, щоб їх можна було розглядати без повороту переплетеного блоку роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою. До ілюстрації і таблиці в тексті роботи, також, як і після неї, повинен бути пропущений один рядок. Розміщують ілюстрації і таблиці симетрично щодо бічних полів сторінки. Таблицю, малюнок або креслення, розміри якого більше формату А4, враховують як одну сторінку і розміщують у відповідних місцях після згадування в тексті або у додатках.

Кожна ілюстрація повинна мати пояснювальний текст, який для кращого сприйняття *виділяють курсивом*, наприклад:



*Рис.3. Залежність коефіцієнту відбивання світла  $\chi$  від довжини хвилі  $\lambda$  зразками різних кольорів: 1 – жовтий, 2 – червоний, 3 – зелений, 4 – чорний*

Пояснювальний текст під ілюстрацією, який починається словом «Рис. » з номером ілюстрації, не повинен дублювати текст самої роботи. Як правило, у тексті розміщують посилання на ілюстрацію у вигляді виразу у круглих дужках (Рис.3) або зворот типу «...як це видно з Рис.3» або «... як це показано на Рис.3».

Ілюстрації мають бути представлені у електронному вигляді (для забезпечення належної якості креслення, схеми, графіки та діаграми бажано виконувати у векторному форматі, а фотографії та малюнки – у растровому). Якість ілюстрацій повинна забезпечувати їх чітке відтворення (електрографічне копіювання, мікрофільмування).

Ілюстрації нумерують послідовно в межах усієї роботи незалежно від номера розділу або додатку. Ілюстрації і таблиці, які розміщені на окремих сторінках роботи, включають до загальної нумерації сторінок.

Таблиці та діаграми також нумерують послідовно в межах усієї роботи незалежно від номера розділу або додатку. Кожна таблиця повинна мати назву, яку друкують малими літерами і виділяють жирним шрифтом.

Заголовок кожної граfi в головці таблиці має бути по можливості коротким. При переносі частини таблиці на інший аркуш (сторінку) слово Таблиця, її номер та назву вказують один раз над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова Продовження табл. і вказують номер

таблиці, наприклад: Продовження табл.2.

Приклад таблиці:

Таблиця 2.

Результати розрахунку теплофізичних властивостей вуглеводневих палив  
(дизельне паливо (ДТ), рапс-метиловий ефір (РМЕ), біоетанол (А))

	ДТ	РМЕ	А
Густина рідини $\rho, \text{кг/м}^3$ (при $T=293\text{K}$ )	860	900	791
Питома теплоємність рідини $c_p, \text{кДж/кг} \cdot \text{K}$ (кал/г · град) при $T=293\text{K}$	1,800 (0,431)	1,670 (0,400)	2,399 (0,574) [14]
Критична температура $T_{cr}, \text{K}$	739,4 [15] 737,6 [16]	716,5 [17] 755 [18]	514,0 [19]
Критичний тиск $P_{cr}, \text{МПа(at)}$	1,9(19,37) [16] 2,3(23,45) [18]	1,236(12,6) [18]	6,384(65,1) [14]

Продовження табл.2

	ДТ	РМЕ	А
Динамічна в'язкість пари $\mu, \text{Па} \cdot \text{с}$ (нз) (при $T=288\text{K}$ )	$5,43 \cdot 10^{-6}$ ( $5,43 \cdot 10^{-5}$ )	$4,54 \cdot 10^{-6}$ ( $4,54 \cdot 10^{-5}$ ) [20] $4,21 \cdot 10^{-6}$ ( $4,21 \cdot 10^{-5}$ ) [21]	$7,85 \cdot 10^{-6}$ ( $7,85 \cdot 10^{-5}$ нз) при $T=273\text{K}$ [14]
Питома теплоємність пари $c_p, \text{кДж/кг} \cdot \text{K}$ (кал/г · град) при $T=293\text{K}$	1,504 (0,360) [22] 1,363 (0,326) [16]	1,252 (0,299) [16]	1,415(0,339) при $T=273\text{K}$ [14]
Теплопровідність насиченої пари $\lambda, \text{Вт/м} \cdot \text{K}$ (кал/см · с · град) при $T=293\text{K}$	$95,72 \cdot 10^{-4}$ ( $2,29 \cdot 10^{-5}$ ) [23]	$66,28 \cdot 10^{-4}$ ( $1,59 \cdot 10^{-5}$ ) [23] $64,35 \cdot 10^{-4}$ ( $1,54 \cdot 10^{-5}$ ) [24]	$148,62 \cdot 10^{-4}$ ( $3,56 \cdot 10^{-5}$ ) [14]

Невеликі і нескладні формули, що не мають самостійного значення,

вписують всередині рядків тексту або виділяють з тексту у окремі рядки. Усі важливі рівняння і формули треба виділяти з тексту у окремі рядки і нумерувати, записуючи номери формул біля правого берега аркуша в круглих дужках, наприклад:

$$W_T = W_0 \exp\left(-\frac{E_a}{kT}\right). \quad (3)$$

Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його слід перенести після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (–), множення (×) або ділення (:), повторюючи вказаний знак у новому рядку. Номер формули при її перенесенні вміщують на рівні останнього рядка.

Формули в роботі (якщо їх більше однієї) нумерують у межах всієї роботи. Якщо робота містить велику кількість формул, їх нумерують, вказуючи в круглих дужках номер розділу і номер формули. Наприклад, (3.8) – формула 8 розділу 3 або (ДБ.3) – формула 3 Додатку Б. Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання в тексті роботи.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони дані у формулі. Перший рядок пояснення починають зі слова „де” без двокрапки.

Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації. 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.

## **7. ВИМОГИ ДО РОЗДІЛУ «РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ВИСНОВКИ»**

Розділ **РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ВИСНОВКИ** починають з короткої оцінки стану питання. Далі перелічують отримані у роботі



результати, коротко вказуючи методи вирішення поставленої у роботі наукової проблеми (задачі).

У висновках необхідно наголосити на якісних та кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати їх достовірність, вказати можливі напрямки подальших досліджень, а також викласти рекомендації щодо їх використання.

У заключних абзацах висновків рекомендується надати посилання на особисті наукові роботи автора, що стосуються теми розгляданого дослідження (якщо такі є).

**Підпис, а також прізвище та ініціали автора роботи, повинні бути після розділу РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ВИСНОВКИ (перед розділом СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ).**

Наводимо **зразок** оформлення розділу **РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ВИСНОВКИ**.

## **РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ВИСНОВКИ**

Робота присвячена дослідженню особливостей у розподілі різних складових диску Галактики (газу та зір) у залежності від часу та галактоцентричної відстані, а також особливостей у розподілі хімічних елементів. Значний інтерес являє газова складова диску Галактики, при дослідженні якої враховувався вплив спіральних структур, а також радіальних газових потоків.

Були отримані наступні результати:

1. Проведений аналітичний і чисельний аналіз системи диференціальних рівнянь, що описують зміни з плином часу густини розподілу зір, газу і хімічного складу в диску Галактики. Аналітичний розв'язок вказаної системи диференціальних рівнянь є унікальним, який раніше в літературі не зустрічався.

2. Врахований вплив спіральної структури на неоднорідний розподіл матерії галактичного диску.

3. Показано, що додатковий внесок у функцію, що характеризує темп зореутворення в диску Галактики, значно змінює хід хімічної еволюції диску і призводить до нерівномірного вигляду радіального розподілу вільного газу у площині Галактики (наявність локальних екстремумів).

З наведених результатів можна зробити висновок, що врахування особливостей спіральних структур Галактики та радіальних газових потоків газової складової її диску веде до кращого узгодження результатів моделювання з даними спостережень густини газу в околі Сонця.

Результати зазначених досліджень доповідалися на Міжнародній конференції молодих вчених [21] та надруковані у збірнику [22].

Петренко І.І.

(Підпис автора роботи)

## **8. ОФОРМЛЕННЯ РОЗДІЛУ «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ»**

Список використаних джерел розміщують після підпису автора роботи, що стоїть після розділу **«РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ВИСНОВКИ»**. Цей список треба розташовувати у порядку появи посилань у тексті роботи. Наводимо **зразок** оформлення розділу.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Адамян В.М., Сушко М.Я. Варіаційне числення: Навч. посіб. для студентів фіз. спеціальностей ун-тів. – Одеса: Астропринт, 2005. – 128 с.
2. Калинин В.В., Черненко А.С. Высокотемпературный теплообмен и стефановское течение на поверхности предварительно нагретой металлической частицы в холодном воздухе. // Теплофизика высоких температур. – 2009. – Т.47, № 3. – С. 1–10.
3. Kulinskii V.L., Malomuzh N.P., Matvejchuk O.I. Is the thermodynamic behavior of the noble fluids consistent with the principle of corresponding states? // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. – 2009. – Vol. 388, no 21. – P. 4560-4572.
4. Пат. 4601572 США, МКИ G 03 B 27/74. Microfilming system with zone controlled adaptive lighting: 4601572 США, МКИ G 03 B 27/74 / D.S Wise (США); McGraw-Hill Inc. – № 721205; Заявл. 09.04.85; Опубл. 22.06.86; НКИ 355/68. – 3 с.
5. Коськин Е.В. Электростатический потенциал точечной частицы в среде с нелокальной поляризацией. // Тези доповідей конференції молодих вчених «Сучасні проблеми теоретичної фізики». Ін-т теоретичної фізики ім. М.М.Боголюбова. – Київ, 2009. – С. 26.
6. Аэродинамика в вопросах и задачах: Учебное пособие./ Н.Ф.Краснов, В.Н.Кошевой и др./ Под ред.Н.Ф.Краснова. – М.: Высшая школа, 1985. – 759 с.
7. Справочник по специальным функциям./ Под ред. М.Абрамовица, И.Стиган. – М.: Наука, 1979. – 832 с.
8. Исследование начальных стадий кинетики электропроводности при хемосорбции кислорода на реальной поверхности пленок селенида кадмия./ Вашпанов Ю.А.; Одесский госуниверситет. – Одесса, 1988. – 23 с. – Рус. – Деп. в ВИНТИ. – №1343-Ук88. – 1988.
11. Панько О. О. Довготривала змінність емісійних спектрів Ве зір

різних типів: Автореф.дис... канд.фіз.-мат.наук: 01.03.02 / Одеськ.нац.ун-т. – Одеса, 2005. – 16 с.

## **9. ОФОРМЛЕННЯ ДОДАТКІВ**

Додатки вводять як складову частину роботи тільки при необхідності, розміщуючи їх після розділу **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**. До додатків доцільно включати допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття роботи:

- проміжні математичні доведення, формули і розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- протоколи і акти випробувань, впровадження, розрахунки економічного ефекту;
- інструкції і методики, опис алгоритмів і програм вирішення задач на ЕОМ, які розроблені в процесі виконання роботи;
- ілюстрації допоміжного характеру.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, є, Й, О, Ч, Ь, наприклад, **Додаток А**, **Додаток Б** і т.д.

Один додаток літерою не позначають. Кожний додаток повинен мати свій заголовок, надрукований малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки, наприклад:

**Додаток Б. Визначення критичної температури  
та тиску вуглеводневих палив**

### **Перелік документів, які потрібні до захисту кваліфікаційної роботи**

1. Кваліфікаційна робота в паперовому варіанті, підписана автором, завідувачем кафедри та керівником.
2. Кваліфікаційна робота в електронному варіанті.
3. Відгук.
4. Рецензія.
5. Завдання на кваліфікаційну роботу.
6. Подання кафедри на кваліфікаційну роботу.
7. Дата протоколу кафедри повинна бути не пізніше за два тижні до захисту.
8. Конверт – куточок для вкладення всіх цих документів.
9. Подання пропозиції кафедри відносно оформлення диплома з відзнакою.

## **10. ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ (КУРСОВОЇ) РОБОТИ**

Захист кваліфікаційної (курсової) роботи відбувається публічно. При оцінюванні кваліфікаційної (курсової) роботи враховується:

1. Якість роботи. Максимальна кількість балів за якість роботи становить 30 балів за кваліфікаційну і 40 балів за курсову роботу. За кожну неточність в оформленні, помилку знімається 1 бал.
2. Якість доповіді. На доповідь виділяється час до 10 хвилин. Максимальна кількість балів за доповідь становить 20 балів на кваліфікаційній і 30 балів на курсовій роботі. За кожну помилку при доповіді, перебільшення часу за кожну хвилину знімається 1 бал.
3. Відповідь на запитання. Максимальна кількість балів становить 30 балів. За кожну невірну відповідь, або її відсутність знімається 1 бал.
4. Оцінка за рецензію. За відмінну оцінку нараховується 10 балів, за «добре» - 8 балів, за «задовільно» - 5 балів.
5. Оцінка за відгук наукового керівника. За відмінну оцінку нараховується 10 балів, за «добре» - 8 балів, за «задовільно» - 5 балів.

Оцінки за рецензію та відгук не передбачені в критерії оцінювання курсової роботи.

Оцінки атестаційного захисту кваліфікаційної роботи виставляє кожен член комісії; підсумкова (усереднена) оцінка, внаслідок всебічного обговорення, виставляється головою Екзаменаційної комісії.

Таким чином, максимальна оцінка за кваліфікаційну (курсону) роботу становить 100 балів.

#### Шкала оцінювання

Сума балів за всіма критеріями	Оцінка	
	За шкалою ЄКТС	За національною шкалою оцінювання
90 – 100	A	відмінно
85-89	B	добре
75-84	C	
70-74	D	задовільно
60-69	E	
35-59	FX	незадовільно

У випадках, коли захист кваліфікаційної роботи визнається незадовільним, Екзаменаційна комісія встановлює, чи може здобувач подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням, чи він зобов'язаний опрацювати нову тему, визначену відповідною кафедрою, у наступному навчальному році.