

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Методичні вказівки до виконання, оформлення та захисту

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра за освітньо-науковою
програмою «Прикладна фізика»
спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»
видання третє, перероблене та доповнене

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2021

Магістерська кваліфікаційна робота: Методичні вказівки до виконання, оформлення та захисту [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ВО за освітньою програмою «Прикладна фізика», спец 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Т.В.Доник, А.В.Гільчук, В.С.Ткач. – Електронні текстові дані (1 файл: 270 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 31с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 6 від 25.02.2021 р.)
за поданням Вченої ради Фізико-технічного інституту (протокол № 1 від 11.01.2021 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Методичні вказівки до виконання, оформлення та захисту

Укладачі: Доник Тетяна Василівна, канд. техн. наук, ст. викл
 Гільчук Андрій Володимирович, канд. фіз.-мат. наук, доц
 Ткач Варвара Сергіївна, асистент

Відповідальний Смирнов С. А., канд. фіз.-мат. наук, доц
редактор

Рецензент Носок С.О., канд. техн. наук, доц

Наведено мета і завдання, рекомендована тематика та зміст магістерської дисертації. Викладено основні вимоги до оформлення магістерської дисертації, які включають загальні положення, вимоги до викладення тексту, оформлення ілюстрацій та додатків і побудова таблиць. Викладено основні положення організації роботи студентів над магістерськими дисертаціями та їх захист перед екзаменаційною комісією. В додатках наведені приклади оформлення титульного аркуша, рецензії, відгука науковго керівника.

ЗМІСТ

1. Загальні відомості	4
2. Мета та завдання атестаційної роботи.....	4
3. Керівництво роботою	6
4. Етапи виконання магістерської дисертації	7
5. Основні вимоги до тексту магістерської дисертації	10
6. Вимоги до структурних елементів вступної частини	11
7. Вимоги до структурних елементів основної частини	16
8. Правила оформлення ілюстрацій, таблиць, формул	19
9. Оформлення списку використаної літератури.....	23
10. Порядок проведення захисту	23
Додаток 1	27
Додаток 2	28
Додаток 3	29
Додаток 4	30

1. Загальні відомості

Методичні вказівки до виконання магістерської дисертації розроблені для студентів, що навчаються за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали», у відповідності до Освітньо-наукової програми другого (магістерського) рівня вищої освіти, Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Випускна атестація студентів – це встановлення відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей вимогам стандартів вищої освіти. Атестаційною роботою кваліфікаційного рівня магістр є магістерська дисертація.

Магістр – освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується вищим навчальним закладом у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми. Особа має право здобувати ступінь магістра за умови наявності в неї ступеня бакалавра.

Згідно з Навчальним планом Фізико-технічного інституту у процесі навчання студентів передбачено виконання студентами магістерської дисертації, яка має бути оформлена відповідно викладеним нижче вимогам.

2. Мета та завдання атестаційної роботи

Магістерська дисертація – вид кваліфікаційної роботи здобувача ступеня магістра, призначений для об'єктивного контролю ступеня сформованості компетентностей дослідницького та інноваційного характеру для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та розв'язування проблем у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

Виробничі задачі магістра наукового спрямування – науково-дослідницька діяльність, тому його магістерська дисертація має бути результатом проведення наукового дослідження з новітніх питань теоретичного або прикладного

характеру за профілем підготовки. Обов'язковою вимогою при захисті цієї дисертації є наявність наукової публікації за результатами проведеного дослідження. магістерська дисертація оформлюється відповідно до вимог ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».

Магістерська дисертація є результатом самостійно виконаного дослідження певного об'єкта (системи, обладнання, пристрою, процесу, технології, програмного продукту, явища тощо), його характеристик, властивостей, головною метою і змістом якого є наукові дослідження з новітніх питань теоретичного або прикладного характеру за профілем підготовки.

Теми магістерських робіт щорічно визначає випускова кафедра, розглядає рада факультету і затверджує директор інституту. Студентам надають право вибирати тему кваліфікаційної роботи з тих, що пропонують викладачі, або запропонувати власну з обґрунтуванням доцільності її розроблення. Необхідно, за можливості, уникати початку формулювання назви магістерської дисертації – зі слова «Дослідження...» тому, що саме це передбачає їх визначення. У назві мають бути відсутні також будь-які кількісні дані. Вони повинні зазначатися в розділі «Вихідні дані» завдання. Остаточний вибір та формулювання теми кваліфікаційної роботи здійснюється до початку практики, яка передуює виконанню кваліфікаційної роботи, за заявою здобувача на ім'я завідувача випускової кафедри з відповідним узгодженням з керівником (науковим керівником) кваліфікаційної роботи.

Основними завданнями магістерської роботи є:

- систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання за освітньо-науковою програмою «магістр», та їх практичне використання при вирішенні конкретних прикладних і теоретичних наукових питань у галузі прикладної фізики;
- розвиток досвіду самостійної роботи, оволодіння методикою досліджень та експериментування, фізичного або математичного моделювання, використання сучасних інформаційних технологій у процесі розв'язання завдань, які передбачені завданням на атестаційну роботу;

- визначення відповідності рівня підготовки здобувача вищої освіти вимогам освітньої програми, його готовності та спроможності до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу науки, техніки та культури.

За всі технічні рішення, прийняті в роботі, відповідальність несуть студент та його науковий керівник.

До магістерської дисертації висуваються такі загальні вимоги:

- тема роботи повинна відповідати напрямку підготовки фахівців кафедри, бути актуальною, передбачати елементи новизни і отримання результатів, які мають певне практичне значення;
- завдання до роботи формулюють таким чином, щоб студент міг самостійно виконати основні розрахунки;
- обсяг роботи має складати 80 - 100 сторінок.
- робота повинна передбачати систематизацію, закріплення і розширення теоретичних та практичних знань;
- оформлення роботи має відповідати вимогам даних методичних вказівок.

Виконуючи кваліфікаційну роботу здобувач має дотримуватися принципів академічної доброчесності та самостійно виконувати індивідуальну кваліфікаційну роботу.

3. Керівництво роботою

Керує підготовкою студентів завідувач кафедри, який призначає наукового керівника магістерської дисертації.

Обов'язками наукового керівника роботи є:

- вибір і затвердження теми дипломної роботи, надання студенту необхідних пояснень, щодо запропонованої теми;
- підготовка і видача студенту у визначені строки завдання;
- надання студенту рекомендацій, щодо опрацювання літератури (статей, монографій, підручників, посібників, дисертацій та ін.), програмного забезпечення тощо;

- контроль реалізації календарного плану виконання роботи, призначення консультацій раз на тиждень, перевірка виконаної роботи (частинами або в цілому);
- складання відгуку на роботу студента;
- підготовка студента до захисту;
- контроль ведення студентом індивідуального плану навчання магістра.

За рішенням кафедри або на прохання наукового керівника магістерської дисертації може також бути призначений консультант зі специфічних наукових чи технічних питань. Консультант може бути призначений як для надання консультацій по окремим розділам, так і щодо всієї дипломної роботи.

Консультант за погодженням з науковим керівником складає графік консультацій студента, ставить завдання перед студентом, рекомендує методи і шляхи їх вирішення, інформує наукового керівника про стан виконання відповідного розділу (або роботи в цілому), перевіряє розділ (або роботу в цілому) і, за відсутності зауважень, підписує титульний лист пояснювальної записки.

4. Етапи виконання магістерської дисертації

Організаційно процес виконання магістерської дисертації складається з наступних етапів:

- *підготовчого*, який починається з вибору студентом теми (Додаток 1) та отримання індивідуального завдання від наукового керівника за обраною темою (ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень тощо);
- *основного*, який починається одразу після вибору теми магістерської дисертації та затвердження індивідуального завдання й завершується орієнтовно за два тижні до захисту атестаційних робіт на засіданні ЕК. На цьому етапі атестаційна робота має бути повністю виконаною, перевіреною науковим керівником та консультантами;
- *заключного*, який включає отримання відгуку наукового керівника та рецензій. Виконані магістерські дисертації з відгуком наукового керівника

подаються студентами на кафедру не пізніше одного тижня до дня захисту в ЕК. Завідувач кафедри за результатами передзахисту та ознайомленням з поданими матеріалами приймає рішення про допуск до захисту та ставить візу на титульній сторінці магістерської дисертації студента. Рішення завідувача кафедри оформлюється відповідним протоколом засідання кафедри.

Студент має право:

- вибирати тему магістерської дисертації з числа запропонованих кафедрою або запропонувати власну тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання. У разі необхідності може ініціювати питання про зміну теми, наукового керівника та консультантів, але не пізніше одного тижня з початку виконання атестаційних робіт (за графіком навчального процесу). У всіх випадках він звертається з відповідною заявою на ім'я завідувача кафедри;
- користуватися лабораторною та інформаційною базою кафедри, приладами, вимірювальною технікою тощо для проведення експерименту, математичного моделювання або наукових досліджень за темою роботи;
- отримувати консультації наукового керівника та консультантів;
- самостійно вибирати варіанти вирішення завдань на атестаційну роботу.

Студент зобов'язаний:

- своєчасно вибрати тему магістерської дисертації та отримати попереднє завдання та рекомендації від наукового керівника щодо підбору та опрацювання матеріалів;
- отримати у наукового керівника затверджене завідувачем кафедри за встановленою формою остаточне завдання на магістерську дисертацію, з'ясувати зміст, особливості та вимоги до виконання його окремих питань;
- регулярно, не менше одного разу на тиждень, інформувати наукового керівника про стан виконання роботи відповідно до календарного плану, надавати на його вимогу необхідні матеріали для перевірки, за потреби зустрічатися особисто;

- самостійно виконувати індивідуальну атестаційну роботу або індивідуальну частину комплексної роботи;
- при розробленні питань враховувати сучасні досягнення науки і техніки, використовувати передові методики наукових та експериментальних досліджень, приймати обґрунтовані й оптимальні рішення із застосуванням системного підходу;
- відповідати за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків, якість оформлення текстового та графічного матеріалу, їх відповідність існуючим нормативним документам та стандартам вищої освіти;
- дотримуватися календарного плану виконання роботи, своєчасно та адекватно реагувати на зауваження та рекомендації наукового керівника і консультантів магістерської дисертації;
- у встановлений термін подати магістерську дисертацію для перевірки науковому керівнику та консультантам і після усунення їх зауважень повернути науковому керівнику для отримання його відгуку;
- отримати всі необхідні підписи на титульному листі роботи, а також резолюцію завідувача кафедри про допуск до захисту;
- особисто подати атестаційну роботу, допущену до захисту, рецензенту; на його вимогу надати необхідні пояснення;
- ознайомитися зі змістом відгуку наукового керівника і рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження при захисті роботи у ЕК. Вносити будь-які зміни або виправлення в магістерську дисертацію після отримання відгуку керівника та рецензії забороняється;
- за рішенням інституту та за згодою керівника, пройти попередній захист на кафедрі;
- надати на кафедру підготовлену та допущену до захисту атестаційну роботу з відгуком керівника і рецензією не менш ніж за тиждень до її захисту в ЕК;
- своєчасно прийти на захист атестаційної роботи або попередити завідувача кафедри та голову ЕК (через секретаря ЕК) про неможливість присутності на захисті із зазначенням причин цього та наступним наданням документів, які

засвідчують поважність причин. У разі відсутності таких документів ЕК може бути прийнято рішення про неатестацію його як такого, що не з'явився на захист атестаційної роботи без поважних причин, з подальшим відрахуванням з університету. Якщо студент не мав змоги заздалегідь попередити про неможливість своєї присутності на захисті, але в період роботи ЕК надав необхідні виправдні документи, ЕК може перенести дату захисту.

5. Основні вимоги до тексту магістерської дисертації

Обсяг роботи: 80-100 сторінок комп'ютерного набору. Поля: праве – 15 мм, ліве – 30 мм, верхнє та нижнє – 20 мм; абзацний відступ – 10 мм. Список використаної літератури та додатки в обсяг роботи не враховується. Але всі сторінки зазначених елементів роботи підлягають нумерації на загальних засадах.

Набір тексту магістерської роботи та його друк здійснюють з одного боку аркуша білого паперу формату А4 (210 x 297 мм) через 1,5 міжрядковий інтервал з використанням стандартного шрифту Times New Roman, розмір кегля 14. При застосування LaTeX Computer Modern Unicode. Для виділення окремих місць допускаються також курсив, напівжирний курсив і напівжирний шрифт. Перший рядок кожного абзацу треба починати з відступом на 10 мм. Відстань між абзацами така сама, як і між рядками у абзаці – 1,5 інтервали. Шрифт друку повинен бути чітким з однаковою щільністю тексту.

Мова пояснювальної записки українська або іноземна (за узгодженням з кафедрою).

Структурні елементи «РЕФЕРАТ», «ЗАВДАННЯ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ», «РОЗДІЛ» і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, шрифт жирний. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів магістерської дисертації слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, **шрифт жирний або напівжирний**,

без крапки в кінці. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається. Відстань між заголовком і подальшим та попереднім текстом має бути – не менше одного рядку. Відстані між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймаються такими, як у тексті.

Кожен РОЗДІЛ роботи починають з нової сторінки.

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака №.

Першою сторінкою дипломної роботи є титульний аркуш (додаток 1), другою сторінкою – завдання (додаток 2), третьою – реферат (додаток 3), ці сторінки включаються до загальної нумерації сторінок, але на них номери не проставляються. Наступні сторінки нумеруються у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставиться крапка (наприклад: «2.3» – третій підрозділ другого розділу). Пункти нумерують у межах кожного підрозділу, підпункти – у межах кожного пункту за такими ж правилами (приклад: «1.3.2» – другий пункт третього підрозділу першого розділу).

6. Вимоги до структурних елементів вступної частини

Вступна частина атестаційної роботи містить такі структурні елементи: титульний аркуш (додаток 1); завдання (додаток 2), реферат (додаток 3); зміст (додаток 4) ; перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів.

6.1. Титульний аркуш

Титульний аркуш оформлюється згідно з додатком 1. На титульному аркуші відповідно до назви теми дипломної роботи зазначається бібліографічний код УДК.

6.2. Завдання

Завдання на виконання магістерської дисертації з урахуванням рекомендацій та вимог, наведених нижче, затверджується завідувачем кафедри

і видається студенту як частина Індивідуального плану магістра на початку навчання в магістратурі. У магістерську дисертацію можна включити як саме той екземпляр з Індивідуального плану, так і набрати новий.

У завданні зазначаються:

– тема кваліфікаційної роботи та наказ по університету, яким вона затверджена (вписується після отримання наказу деканатом);

– термін здачі студентом закінченої роботи, який встановлюється рішенням кафедри з урахуванням часу, необхідного для отримання відгуку керівника, візи завідувача випускової кафедри про допуск до захисту, рецензії та подання секретарю ЕК не пізніше ніж за тиждень до захисту;

– *об'єкт дослідження*. Зазначається через назву певної системи (обладнання, пристрою, процесу, технології, програмного продукту, інформаційної технології, інтелектуального твору, явища, економічної діяльності тощо), що породжує проблемну ситуацію і обране для дослідження. Об'єкт дослідження має належати до класу узагальненого об'єкта діяльності фахівця певної спеціальності. Одна із можливих помилок – коли обраний об'єкт дослідження не належить до певного класу узагальненого об'єкта діяльності фахівця даній спеціальності. Тому необхідно максимально відповідально підійти до вибору об'єкта дослідження й теми дисертації;

– *предмет дослідження*. Зазначається у вигляді системи властивостей, характеристик, функцій об'єкта дослідження, на які безпосередньо має бути спрямовано дослідження (із зазначенням певних обмежень). Визначення предмета дослідження є конкретизацією наукової проблеми, що впливає із завдань дослідження;

– *Перелік завдань, які потрібно розробити*. Зазначаються конкретні завдання з окремих частин магістерської дисертації, послідовність та зміст яких визначають фактично програму дій студента та майбутню структуру атестаційної роботи. Формулювання цих завдань з кожної частини проекту роботи має бути в наказовому способі, тобто починатися зі слів: «Розробити...», «Обґрунтувати...», «Оптимізувати...», «Провести аналіз...», «Розрахувати...» тощо;

– *Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу.* Визначає креслення, діаграми, гістограми, рисунки, плакати тощо, які є обов'язковими для виконання у даній роботі;

– *Консультанти з окремих розділів магістерської дисертації.* Зазначаються назви питань (наприклад, з питань комп'ютерного моделювання, питань охорони праці, з технологічної частини, інших спеціальних питань) та вчене звання, прізвище, ініціали й посада консультанта з цих питань;

– Дата видачі завдання (третій тиждень навчання в магістратурі);

– Календарний план виконання атестаційної роботи (в кожного студента свій, але з обов'язковим зазначення основних етапів).

Завдання підписується науковим керівником роботи, який несе відповідальність за реальність виконання та збалансованість його обсягу з часом, відведеним на виконання атестаційної роботи, а також студентом, який своїм підписом засвідчує дату отримання завдання для виконання. Завдання є необхідною складовою роботи. Внесення до нього суттєвих змін допускається, як виняток, рішенням кафедри на прохання наукового керівника тільки протягом місяця від початку виконання атестаційної роботи.

Завдання на магістерську дисертацію за освітньо-науковою програмою має орієнтувати студента на проведення наукового дослідження з новітніх питань теоретичного або прикладного характеру за профілем підготовки.

6.3. Реферат

Реферат призначений для ознайомлення з магістерською дисертацією. Він має бути стислим, інформативним і містити інформацію, що дозволяє розкрити сутність дослідження. Реферат обсягом до 500 слів українською та іноземною мовами має відображати зміст дипломної роботи, у такій послідовності:

- відомості про обсяг роботи, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, джерел за переліком посилань;
- текст реферату;
- ключові слова.

Текст реферату має дати загальну характеристику дисертації в рекомендованій нижче послідовності:

- актуальність теми. Розкриття сутності та стану розв'язування наукової проблеми (задачі) та її актуальності й значущості для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, обґрунтування доцільності проведення дослідження;

- зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Висвітлення зв'язку вибраного напрямку досліджень з планами науково-дослідних робіт кафедри, а також з галузевими та (або) державними планами та програмами. Обов'язково зазначають номери державної реєстрації науково-дослідних робіт, а також і роль автора у виконанні цих науково-дослідних робіт;

- мета і задачі дослідження. Формулювання мети роботи і задачі, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети (не слід формулювати мету як «дослідження...», «вивчення...» тощо, тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету). Мета – це запланований результат дослідження. Виконуючи наукову роботу слід пам'ятати, що метою будь-якої наукової праці є виявлення нових фактів, висновків, рекомендацій, закономірностей або ж уточнення відомих раніш, але недостатньо досліджених. Отримати заплановані результати, поступово досягти поставленої мети можна шляхом її деталізації у вигляді певної програми цілеспрямованих дій – завдань дослідження. Завдання дослідження формулюються в двох варіантах: перший – у вигляді самостійно закінчених етапів дослідження; другий – як послідовне вирішення окремих проблем наукового дослідження по відношенню до загальної проблеми всієї магістерської дисертації. Формулювати і конкретизувати завдання слід дуже ретельно, оскільки опис їх вирішення становить зміст підрозділів кожного з розділу дисертації;

- об'єкт дослідження. Визначення об'єкта та предмета дослідження як категорій наукового процесу. Об'єкт дослідження – це певна система, обладнання, пристрій, процес, технологія, програмний продукт, інформаційна технологія, інтелектуальний твір, явище економічна діяльність тощо, що породжує проблемну ситуацію і обране для дослідження;

- предмет дослідження. Предметом дослідження є певні властивості, характеристики об'єкта на які безпосередньо спрямовано само дослідження,

оскільки предмет дослідження визначає тему дисертації, яка визначається на титульному аркуші;

- методи дослідження. Подання переліку використаних методів дослідження для досягнення поставленої в роботі мети. Перераховувати їх треба не відірвано від змісту роботи, а коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом. Це дасть змогу пересвідчитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів;

- наукова новизна одержаних результатів. Подають коротку анотацію нових здобутків (рішень, висновків), одержаних магістрантом особисто. Необхідно показати відмінність отриманих результатів від відомих раніше, підкреслити ступінь новизни;

- практичне значення одержаних результатів. Подання відомостей про застосування результатів досліджень або рекомендації щодо їх впровадження (використання). Необхідно дати короткі відомості щодо впровадження результатів досліджень із зазначенням назв організацій, в яких здійснена реалізація, форм реалізації та реквізитів відповідних документів;

- апробація результатів дисертації. Вказується, на яких наукових конференціях, семінарах оприлюднені результати досліджень, що включені до дисертації;

- публікації. Зазначається, в яких статтях у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій, патентах опубліковані результати дисертації;

- ключові слова, що є найістотнішими для розкриття спрямованості роботи, формують на основі тексту роботи і розташовують у кінці реферату. Перелік 5-15 ключових слів (словосполучень) друкують прописними літерами в називному відмінку в рядок, через коми.

Частини реферату, з яких відсутні дані, опускають.

Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки. До змісту включають: перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів,

підрозділів, пунктів і підпунктів; висновки; перелік посилань; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу. Приклад змісту наведено в додатку 4

В переліку умовних позначень, символів, скорочень і термінів пояснюються всі прийняті в роботі малопоширені умовні позначення, символи та скорочення, які розміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки.

Перелік треба друкувати двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять, наприклад, скорочення, справа – їх детальну розшифровку.

Якщо в дипломній роботі спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше повторюється менше трьох разів, перелік не складається, а їх розшифровку наводять у тексті при першому згадуванні.

7. Вимоги до структурних елементів основної частини

Основна частина магістерської дисертації містить вступ, певну кількість (3-5) розділів та висновки до них, а також загальні висновки, перелік посилань.

У *вступі* на основі огляду літератури розкривають стан наукової задачі та її значущість. Необхідно закінчити цей розділ коротким резюме стосовно доцільності проведення дослідження.

У *першому розділі (Огляд літератури)* подають огляд літератури і вибір напрямків дослідження. В огляді літератури студент окреслює основні етапи розвитку наукової думки за своєю проблемою. Стисло, критично висвітлюючи роботи попередників, студент повинен назвати ті питання, що залишились невирішеними, і визначити місце своєї роботи у розв'язанні проблеми. Наприкінці цього розділу, як правило, формулюють мету дослідження та основні завдання, що підлягають вирішенню задля досягнення цієї мети. Загальний обсяг огляду літератури, як правило, не повинен перевищувати 20% обсягу основної частини дисертації.

У *наступному розділі (Матеріали і методи досліджень)*, як правило, обґрунтовують, шляхом порівняльної оцінки, вибір методів вирішення завдань дослідження і для обраних методів розкривають їх сутність. Розробляють

загальну методику проведення розрахунків, формулюють гіпотези, які підлягають підтвердженню. Для експериментальних методів розкривають принцип дії і характеристики апаратури, яка використовується у дослідженнях, наводять оцінки похибок вимірювань та інформацію про планування експерименту та обробку його результатів.

В *інших розділах* з вичерпною повнотою викладаються результати власних досліджень студента з висвітленням того нового, що він вносить у розробку проблеми. Студент має давати оцінку повноти розв'язування поставлених завдань, оцінку достовірності одержаних результатів (характеристик, параметрів), їх порівняння з аналогічними результатами вітчизняних і зарубіжних праць, обґрунтування потреби додаткових досліджень, негативні результати, які обумовлюють необхідність припинення подальших досліджень.

Між структурними частинами роботи повинен прослідковуватися чіткий логічний зв'язок, тобто розділи мають бути пов'язані між собою і починатися з короткого опису питань, що розкриваються в даному розділі в їхньому взаємозв'язку з попередніми і наступними розділами.

Наприкінці кожного розділу обов'язково формулюють висновки із стислим викладенням наукових і практичних результатів тієї частини дослідження, що була розглянута у розділі. У висновках не слід переказувати те, що було зроблено в розділі, а сформулювати що з нього випливає.

Загальні *висновки* є завершальною й особливо важливою частиною магістерської дисертації, що має продемонструвати результати дослідження, ступінь реалізації поставленої мети та завдань. У висновках проводиться синтез всіх отриманих результатів дослідження та їх співвідношення із загальною метою і завданнями дисертації. Викладають найбільш важливі наукові та практичні результати, одержані в дисертації, які повинні містити формулювання розв'язаної наукової задачі, її значення для науки і практики. У висновках необхідно наголосити на якісних та кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів. Далі формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів.

Висновки краще представляти у вигляді послідовно пронумерованих абзаців. При цьому кожен абзац має містити окремий завершений логічно висновок чи рекомендацію.

Список використаної літератури. Кожне джерело, що включено до списку, має бути відбито у тексті дисертації. Бібліографічний опис джерел складають відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи. Зокрема, ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання». Нумерувати джерела, що включені до списку використаної літератури, треба у порядку їх першого згадування у тексті дисертації. Допускається також нумерація за абеткою.

Додатки (за необхідності). До додатків доцільно включати допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття дисертації:

- додаткові ілюстрації або таблиці;
- матеріали, які через великий обсяг або форму подання не можна включити до основної частини (фотографії, проміжні математичні докази, розрахунки; протоколи випробувань);
- опис алгоритмів і листинги програм, що розроблені в процесі виконання дисертаційної роботи;
- опис нової апаратури і приладів, що використовуються під час проведення експерименту; інструкції і методики;
- копії документів, окремі витяги із положень (інструкцій) тощо.

Додатки є продовженням магістерської дисертації. Кожен додаток починається з нової сторінки і має свій заголовок та номер (якщо додатків два чи більше). Додатки позначають послідовно великими літерами українського алфавіту, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ъ (єдиний додаток позначають як “Додаток А”). Додатки можуть бути поділені на окремі розділи: “Додаток А.3”, “Додаток А.3.1” Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої прописної друкується слово “Додаток ____”. В наступному рядку малими літерами (з першої прописної) посередині рядка друкується заголовок додатка.

Додатки мають спільну нумерацію з рештою сторінок роботи. Їх нумерують, як і сторінки роботи – у верхньому правому кутку.

8. Правила оформлення ілюстрацій, таблиць, формул

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, рисунок або креслення, розміри якого більше формату А4, враховують як одну сторінку і розміщують у відповідних місцях після згадування в тексті або у додатках. На всі ілюстрації і таблиці мають бути посилання у тексті роботи у вигляді скорочень. Наприклад: «На рис. 1.1. наведено схему...», «Розрахунок ... наведено у табл.2.1.» Якщо ілюстрації створені не студентом, необхідно при поданні їх дотримуватися вимог чинного законодавства про авторські права та надавати в квадратних дужках посилання на джерело. Додаток 5.

Кожна ілюстрація повинна мати пояснювальний (підрисунковий) текст. Ілюстрація позначається скороченим словом «Рис. _», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних по центру, наприклад, «Рис. 3.1. Схема розміщення». У кінці назви рисунку крапка не ставиться. Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій наведених у додатках. Порядковий номер ілюстрації в межах поточного розділу відокремлюється крапкою від номера цього розділу. Наприклад, Рис. 3.2. – другий рисунок третього розділу. Тобто, номери ілюстрацій мають дворівневу структуру.

Якщо трактування рисунку потребує додаткової інформації, наприклад пояснень спеціальних позначень (номери, символи та ін.), то наприкінці назви рисунку ставиться двокрапка, після якої наводиться необхідна інформація.

Якщо рисунок складається з декількох частин, які позначені літерами (а, б,...), то назва рисунку повинна містити назви всіх його частин (див. приклад 2).

Приклади ілюстрації:

Приклад 1.

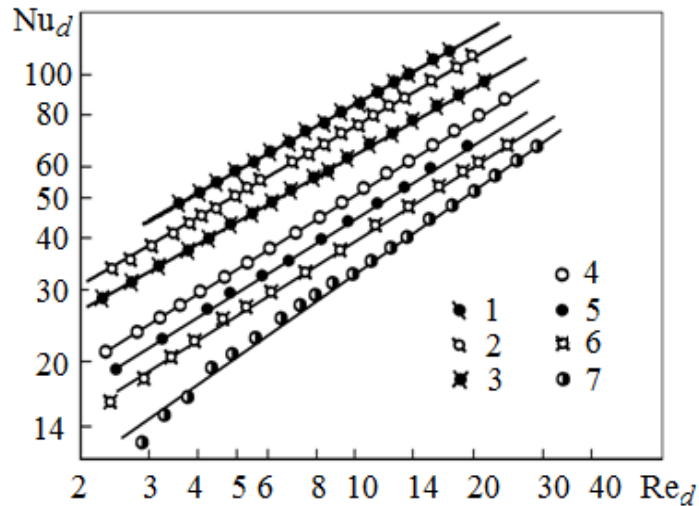


Рис. 1.5. Теплообмін в трубі зі скрученою стрічкою:
 1 – $2s/d = 3,5$; 2 – $2s/d = 5$; 3 – $2s/d = 7$; 4 – $2s/d = 12$; 5 – $2s/d = 15$;
 6 – $2s/d = 20$; 7 – гладка труба;
 крапки – експерименти; лінії – розрахунок за рівнянням (1.3)

Приклад 2.

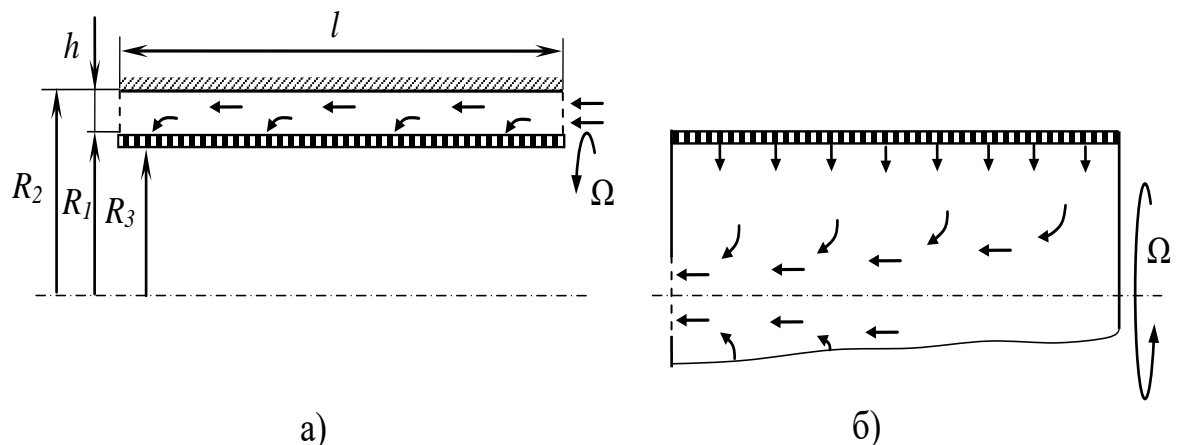


Рис. 2.1. Схеми течії рідини зовні (а) та всередині (б) обертального проникного циліндра

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць. Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не утруднює користування таблицею.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті роботи. Слід нумерувати таблиці арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу. Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею посередині. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці. При поділі таблиці на частини допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці. Приклад оформлення таблиць наведено у додатку 6.

Слово «Таблиця _» вказують один раз з вирівнюванням по правому краю над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: «Продовження таблиці _» з зазначенням номера таблиці.

Переліки, за потреби, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою, або, не нумеруючи – дефіс (перший рівень деталізації). Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Зверху і знизу формули, які винесені у окремі рядки, відокремлюються від тексту вільними рядками. Формули і

рівняння в роботі (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою. Наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання в наступному тексті. Інші нумерувати не рекомендується.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення починають словом «де» без двокрапки.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули чи рівняння на знакові операції множення, застосовують знак «х».

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. Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації: а) у тексті перед формулою є узагальнююче слово; б) цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Розділовими знаками між формулами, котрі йдуть одна під одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера. Після таких громіздких математичних виразів, як визначники і матриці, можна розділові знаки не ставити.

Набирають формули і рівняння в редакторі формул Equation або MathType. Використовувати для набору формул графічні об'єкти, кадри та таблиці – не можна.

Приклад формули:

$$\begin{aligned}
c_p \frac{\partial t}{\partial \tau} = & \left(\lambda_{\xi} \cos^2 \alpha + \lambda_{\eta} \sin^2 \alpha \right) \frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \left(\lambda_{\xi} \sin^2 \alpha + \lambda_{\eta} \cos^2 \alpha \right) \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} + \\
& + \left(\lambda_{\xi} - \lambda_{\eta} \right) \sin 2\alpha \frac{\partial^2 t}{\partial x \partial y}
\end{aligned} \tag{8.1}$$

Важливо пам'ятати, що числа подібності завжди пишуться прямими літерами, а саме Nu, Re, Pr, Gr та ін.

Посилання в тексті роботи на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеними двома квадратними дужками, наприклад, «...у роботах [1 – 7]...».

9. Оформлення списку використаної літератури

При формуванні списку використаних джерел, слід дотримуватись наступних правил: Кожне джерело, що включено до списку, має бути відбито у тексті роботи. Бібліографічний опис джерел складають відповідно до чинних стандартів. Кафедрою прийнято рішення керуватися Бюлетень ВАК України, № 5, 2009. http://vak.in.ua/files/bjuleten_vak_ukrajini__no_5__2009.pdf

10. Порядок проведення захисту

На одному засіданні ЕК плануються, як правило, захисти не більше п'яти кваліфікаційних робіт здобувачів ступеня магістра за освітньо-науковою програмою. Тривалість захисту однієї кваліфікаційної роботи становить не більше 30 хвилин. Загальна тривалість захисту кваліфікаційних робіт не повинна перевищувати шести академічних годин на день.

До захисту магістерської дисертації допускаються студенти, які успішно та повною мірою виконали навчальний план. Кваліфікаційна робота подається науковому керівникові для перевірки у строки, визначені у завданні на виконання магістерської дисертації. Науковий керівник надає відгук Додаток 3, в якому визначаються: актуальність дослідження; ефективність використаної методології; рівень застосування здобутих у процесі навчання теоретичних знань та підготовки до виконання наукових досліджень; вміння самостійно

вирішувати наукові та практичні задачі; вміння логічно, послідовно, аргументовано викладати матеріал і робити висновки; перспективність запропонованих рекомендацій та ступінь обґрунтованість висновків; недоліки роботи та результати перевірки на плагіат. Магістерська дисертація обов'язково повинна мати 2 рецензії, одна з них від зовнішнього рецензента. Додаток 4. Рецензентами можуть бути: фахівці-практики, науковці, викладачі ЗВО тощо. Під час рецензування дипломної магістерської роботи рекомендується визначати: – новизну постановки і розроблення задачі; – використання наукових методів дослідження; – обґрунтованість висновків і пропозицій; – участь студента у проведених дослідженнях, теоретичній та аналітичній обробці отриманих результатів, формулюванні наукового положення/ідеї/методики; – вміння студента чітко, грамотно й аргументовано викладати матеріал, правильно оформлювати його; – недоліки щодо змістової частини роботи, оформлення. Рецензія надається письмово і повинна містити загальний висновок щодо рекомендацій до захисту (рекомендовано або не рекомендовано) у екзаменаційній комісії. Попередній захист магістерської дисертації студент проходить на випусковій кафедрі. Студенти, роботи яких на попередньому захисті були оцінені позитивно, допускаються до захисту на засіданні ЕК. Подана до захисту магістерська дисертація повинна мати на титульній сторінці Додаток 1 підписи студента, наукового керівника, консультанта (за потреби). Захист дипломної магістерської роботи відбувається прилюдно на засіданні екзаменаційної комісії, склад якої затверджується у встановленому порядку. Студент готує для виступу доповідь та ілюстративний матеріал до неї. Під час прилюдного захисту студент доповідає і демонструє основні положення результатів дослідження, відповідає на запитання членів екзаменаційної комісії та інших присутніх фахівців на захисті. Секретар комісії протоколює процедуру захисту.

Загальні критерії оцінювання магістерської дисертації.

Автор магістерської дисертації має продемонструвати: вміння логічно та аргументовано викладати матеріал, коректно використовувати статистичні, математичні та інші методи, проводити власні дослідження; володіння

навичками узагальнення, формулювання висновків; вміння працювати з інформаційними джерелами, ініціювати та обґрунтовувати інноваційні підходи до вирішення проблеми, що досліджується. Критеріями оцінювання магістерської дисертації є: - чіткість, повнота та послідовність розкриття кожного питання плану і теми роботи в цілому; - науковість стилю викладання; - відсутність орфографічних і синтаксичних помилок; - правильне оформлення роботи відповідно до стандартів.

Магістерська дисертація, в якій розкрито тему, прореферовано необхідні літературні джерела, проаналізовано відповідні інформаційні та статистичні бази даних, проведено дослідження, сформульовано висновки без необхідного їх обґрунтування допускається до захисту, але не може бути оцінена вище ніж «задовільно».

Робота, в якій зроблено власне оцінювання використаних літературних джерел, самостійно проаналізовано підібраний матеріал, звітні дані загальноосвітнього навчального закладу, на базі якого досліджувалася тема, проведено комплексні дослідження, зроблено висновки та сформульовано пропозиції, але вони не є достатньо аргументованими, може бути оцінена на «добре».

Робота, в якій зроблено власне оцінювання різних літературних джерел, використано сучасні методи дослідження, побудовано формалізовану модель проблеми, проведено комплексні дослідження, розрахунки і на їх основі – аргументовано висновки та обґрунтовано пропозиції, а результати дослідження практичне значення і рекомендоване до впровадження може бути оцінена на «відмінно».

При проведенні захисту кваліфікаційної роботи кожний член ЕК оцінює якість кваліфікаційної роботи та якість її захисту згідно з РСО. Після закінчення захисту, на закритому засіданні ЕК, підраховується середній бал оцінювання членами ЕК якості кваліфікаційної роботи та якості її захисту, який вноситься до протоколу доповіді, відповіді на запитання).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ І НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

1. Положення про випускну атестацію студентів КПІ імені Ігоря Сікорського [Електронний ресурс] / Уклад.: В. П. Головенкін, В.Ю.Угольніков. – К. : КПІ імені Ігоря Сікорського, 2018. – 98 с.
2. ДСТУ 3008-95 «Документація, Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення».
3. Додаток 2 до наказу від 30.11.2020 р. №НУ/22/2020 Регламент організації і проведення захистів кваліфікаційних робіт та атестаційних екзаменів в дистанційному режимі
4. Наказ № 1-273 від 14.09.2020 про затвердження положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського

Перелік тем та напрямів

- Вплив висоти каналу на процес горіння метано-повітряної суміші в мікроканалі.
- Ефективність газової завіси при подачі охолоджувача через отвори в напівсферичних заглибленнях в умовах обертання.
- Френкелівська пара, як випромінюючий центр самоактивованої люмінесценції в ZnS, отриманому методом СВС.
- Вплив неізотермічності на теплообмін та гідродинаміку в каналі, що радіально обертається.
- Гідродинаміка і теплообмін при поперечному обтіканні однорядного пучка циліндрів зі спіральними канавками.
- Вплив температури потоку на теплообмін і гідродинаміку в каналі, що радіально обертається.
- Моделювання електричних і теплових характеристик InGaAs транзистора типу.
- Вплив параметрів кремнієвого транзистора типу FinFET на його теплові характеристики.
- Динаміка левітуючих поглинаючих частинок в оптичному пінцеті
- Структура та властивості водних колоїдних розчинів високодисперсних частинок Cu та Fe, отриманих методом електроерозійного диспергування і стабілізованих ДБС Na
- Реалістичні рівняння стану адронної матерії за високих густин енергії
- Тепловізійна діагностика компонентів друкованих плат та паяних з'єднань
- Кальційзалежна регуляція короткотривалої пластичності ГАМК-ергічної синаптичної передачі
- Концентрація флуоресцентно-мічених мішеней у живих клітинах
- Дослідження електрофізичних властивостей пасивуючих покриттів у технології виготовлення фотодіодів на основі антимоніду індію для середнього інфрачервоного діапазону
- Дослідження електрофізичних властивостей пасивуючих покриттів у технології виготовлення фотодіодів на основі антимоніду індію для середнього інфрачервоного діапазону
- Дослідження фотоактивних полімерів (азометинів) з азогрупами в основному ланцюзі для запису і збереження оптичної інформації
- Вплив лазерного випромінювання на індуковану оловом кристалізацію аморфного кремнію

Титульна сторінка

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ФІЗИКИ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ**

«На правах рукопису»

УДК _____

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

(підпис) (ініціали, прізвище)

“ _____ ” _____ 2021 р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

зі спеціальності _____

(код і назва)

на тему:

Виконав (-ла): студент (-ка) _____ курсу, групи _____

(шифр групи)

(прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)

Науковий керівник

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Консультант

(назва розділу) (науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали) (підпис)

Рецензент

(посада, науковий ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент _____

(підпис)

Київ – 2021 р

ВІДГУК

наукового керівника магістерської дисертації
виконаної на тему «Моделювання електричних і теплових характеристик
InGaAs транзистора типу Nanowire FET»
студентом Мушаровським Олександром Олександровичем

Представлена магістерська дисертація присвячена аналізу впливу геометричних параметрів транзисторів типу Nanowire FET на основі InGaAs на генерацію теплоти.

Зміст роботи відповідає обраній темі. Магістерська дисертація складається зі вступу, трьох розділів та висновків. В першому розділі проведено аналіз літературних джерел. В другому розділі наведено опис програмного забезпечення та моделей, що використовуються для обрахунку параметрів транзистора. В третьому розділі автор наводить та аналізує отримані ним дані в результаті комп'ютерного моделювання.

В ході виконання магістерської дисертації Мушаровський О.О. проявив ініціативність, наполегливість, здатність та вміння застосовувати набуті знання до вирішення складних аналітичних завдань, обізнаність у сучасних інформаційних технологіях. В процесі написання магістерської дисертації Мушаровський О.О. ознайомився з напрямками розвитку сучасної мікроелектроніки, особливостями дизайну та виготовлення напівпровідникових приладів на основі сучасних транзисторів, підходами до TCAD моделювання електричних та теплових характеристик напівпровідникових приладів.

З недоліків можна навести відсутність обрахунку температури транзистора, були пораховані розподілені об'ємні джерела теплоти.

Робота пройшла перевірку на плагіат, відсоток оригінальності 95,68%.

Магістерська дисертація виконана у повному обсязі, відповідає встановленим вимогам і заслуговує оцінки «добре», а її автору, Мушаровському Олександрю Олександровичу, може бути присвоєна кваліфікація магістра з прикладної фізики та наноматеріалів.

старший викладач кафедри
фізики енергетичних систем
к.ф.-м.н.

Гільчук А.В.

РЕЦЕНЗІЯ

на магістерську дисертацію

на здобуття ступеня магістра, виконаної на тему: «Вплив параметрів кремнієвого транзистора типу FinFET на його теплові характеристики» студенткою Щербиною Ольгою Вікторівною

Рецензент

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Печатка установи, організації рецензента (*тільки для зовнішнього рецензента*)