

ЛІТЕРАТУРА



НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА

Міністерство освіти та науки України
Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя

Кафедра біотехнічних систем

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для виконання курсової роботи з дисципліни
МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ
НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

для студентів спеціальності
163 “Біомедична інженерія”

Тернопіль, 2017

Методичні вказівки для виконання курсової роботи з дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» для студентів спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / [уклад. Хвостівський М.О.] – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2017. – 30 с.

Укладачі: Хвостівський М.О. – к.т.н., доцент, доцент кафедри біотехнічних систем ТНТУ ім. І.Пулюя

ВСТУП

Курсова робота (КР) є важливою формою практичного застосування здобутих знань з дисципліни “Методологія та організація наукових досліджень” і покликана допомогти студентам набути навиків у опанування концепціями та основними здобутками у галузі біомедичної інженерії.

1. МЕТА І ЗАДАЧІ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Мета курсової роботи – поглиблення концепціями та основними здобутками у галузі експериментального та теоретичного дослідження біомедичних об’єктів за напрямом наукового дослідження.

При написанні курсової роботи необхідно вирішити наступні задачі:

- Вибрати напрям та тему наукового дослідження у галузі біомедичної інженерії;
- Розробити методологію наукового (теоретичного та експериментального) дослідження;
- Визначити шляхи щодо організації наукового дослідження;
- Розробити технічне завдання на науково-дослідну роботу за напрямом наукового дослідження.

2. ТЕМИ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Теми курсової роботи формулюються студентом з врахуванням напряму наукового дослідження та теми науково-дослідної роботи, теми дипломної роботи магістра. Викладач, який веде курсову роботу, затверджує сформульовану студентом тему роботи. Тема курсової роботи повинна містити об’єкт та предмет наукового дослідження, які беруться за основу для написання роботи.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

3.1 Керівництво курсовою роботою

Керівник курсової роботи затверджує тему роботи та визначає її об'єм, перевіряє якість виконання курсової роботи, і слідкує за дотриманням терміну здачі курсової роботи.

Для підвищення якості розробки курсової роботи можуть залучатись консультанти із окремих питань або майбутній керівник дипломної роботи.

Курсова робота виконується студентом самостійно. Студент несе повну відповідальність за якість виконання роботи.

3.2 Етапи виконання курсової роботи

Виконання курсової роботи складається з наступних етапів:

1. Вибір, обґрунтування та затвердження теми курсової роботи.
2. Складання та затвердження завдання на виконання курсової роботи.
3. Виконання основних етапів курсової роботи та її оформлення у вигляді пояснювальної записки (етапи проведення наукового дослідження; аналіз технічного завдання на проведення наукового дослідження; вибір напряму та теми наукового дослідження; розробка методологій теоретичного та експериментального дослідження; організація наукового дослідження).
4. Попередній захист курсової роботи. Перегляд (попередній захист) курсової роботи здійснюється керівником щонайменше за день до захисту. Виявлені при огляді роботи неточності і помилки студент зобов'язаний виправити до захисту курсової роботи і представити керівникові.
5. Захист курсової роботи.

4. СКЛАД, ОБ'ЄМ І ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота оформляється у вигляді пояснювальної записки з додатками.

Структура і орієнтовний об'єм окремих пунктів пояснювальної записки:

Титульна сторінка (бланк)	
Завдання на курсову роботу (бланк)	
Анотація	1
Список скорочень (за необхідністю)	1
Зміст	1-2
Вступ: 1. Актуальність роботи. 2. Мета та задачі дослідження. 3. Об'єкт та предмет дослідження. 4. Методи дослідження 5. Передбачувана наукова новизна отриманих результатів. 6. Передбачуване практичне значення отриманих результатів	2-3
1. Програма та етапи проведення наукового дослідження	2-4
2. Аналіз технічного завдання на проведення науково-дослідної роботи	3-5
3. Вибір напрямку та теми наукового дослідження (пошук, накопичення та обробка наукової інформації в галузі біомедичної інформації; визначення предмету та об'єкту дослідження; визначення мети та задач дослідження)	10-15
4. Методологія теоретичного дослідження	3-4
5. Методологія експериментального дослідження	3-4
6. Організація наукового дослідження	2-3
Висновки	1
Список використаних джерел	3-4
Додатки	
Додаток Б. Технічне завдання на науково-дослідну роботу	
Додаток А. Індекс УДК теми наукового дослідження	
Додаток В. Апробація результатів наукового дослідження	

Вимоги до оформлення пояснювальної записки (ПЗ) курсової роботи:

- 1) Обсяг КР повинен складати не менше 30 сторінок (формат А4) рукописного тексту.

- 2) ПЗ оформляють на стандартних листах формату А4 за формами 5 і 5а (ГОСТ 2.106-68) і відповідно до вимог ГОСТ 2.105-79 та ДСТУ 3008-95.
- 3) Текст ПЗ оформляється на одній стороні листа, машинописним, шрифтом Times New Roman (розмір - 14, 1,5 інтервали), стрічка (тонер, чорнило) чорного кольору.
- 4) Курсова робота повинна починатися з титульного аркуша встановленого зразка (Додаток А), далі розміщують завдання на курсову роботу, список скорочень (за необхідністю), зміст, вступ, основний текст, список використаних джерел та додатки.
- 5) Нумерацію листів курсової роботи починають із титульного аркуша, на якому номер не проставляється. Лист, розміщений після завдання на дипломне проектування, нумерується цифрою 3.
- 6) Усі додатки до ПЗ повинні бути пронумеровані за типом "Додаток А" і т.д. та розміщені у правому верхньому кутку першого листа додатка. Нижче пишеться заголовок додатка
- 7) Роздруковані на ПК програмні документи повинні відповідати формату А4 (мають бути розрізаними), їх включають до загальної нумерації сторінок КР і розміщують, як правило, в додатках.

Пошкодження листів текстових документів, забруднення, неповністю знищені сліди попереднього тексту - не допускаються.

5. ЗМІСТ РОЗДІЛІВ КУРСОВОЇ РОБОТИ

5.1 Титульний аркуш

Титульний аркуш (Додаток А) містить:

- найменування вищого навчального закладу та кафедри, де виконана КР;
- УДК теми наукового дослідження
- назва навчальної дисципліни;

- тема курсової роботи;
- прізвище та ініціали студента;
- науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали керівника курсової роботи;
- місто та рік.

5.2 Завдання на курсову роботу

Завдання на курсову роботу повинне містити:

- найменування кафедри де виконана КР;
- назва навчальної дисципліни;
- спеціальність за якою навчається студент, його курс, група та семестр вивчення навчальної дисципліни;
- прізвище та ініціали студента;
- тема курсової роботи;
- термін здачі роботи;
- Вихідні дані до роботи (об'єкт та предмет дослідження);
- Зміст роботи;
- Дату видачі роботи;
- Календарний план виконання усіх етапів курсової роботи (отримання завдання; аналіз завдання; етапи проведення наукового дослідження; аналіз технічного завдання на проведення наукового дослідження; вибір напрямку та теми наукового дослідження; розробка методики теоретичного та експериментального дослідження; організація наукового дослідження та ін.);
- вчений ступінь, посада, прізвище та ініціали керівника курсової роботи;

5.3 Анотація

Анотація повинна містити стисло інформацію про основні ідеї та висновки курсової роботи, і складаються за формою, яка має такий зміст:

- прізвище та ініціали студента;
- назва КР;
- установа, де виконана КР;
- місто, рік;
- основні ідеї, результати та висновки КР.

Викладення матеріалу в анотації повинно бути стислим і точним. Належить використовувати синтаксичні конструкції, притаманні мові ділових документів, уникати складних граматичних зворотів. Необхідно використовувати стандартизовану термінологію, уникати маловідомих термінів і символів.

Після кожної анотації наводять ключові слова відповідною мовою. Ключовим словом називається слово або стійке словосполучення із тексту анотації, яке з точки зору інформаційного пошуку несе смислове навантаження. Сукупність ключових слів повинна відображувати поза контекстом основний зміст наукової праці. Загальна кількість ключових слів повинна бути не меншою трьох і не більшою десяти. Ключові слова подають у називному відмінку, друкують в рядок, через кому.

Зразок оформлення анотації наведено в додатку В.

5.4 Зміст

Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів та пунктів (якщо вони мають заголовки), зокрема вступу, висновків до розділів, загальних висновків, додатків, списку використаних джерел та ін.

5.5 Вступ

Розкриває сутність і стан наукової задачі та її значущість, підстави і вихідні дані для розробки теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження.

Далі подають загальну характеристику КР в рекомендованій нижче послідовності.

Актуальність теми. Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими рішеннями наукової задачі обґрунтовують актуальність та доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, особливо на користь України.

Висвітлення актуальності не повинно бути багатослівним. Досить кількома реченнями висловити головне - сутність наукового завдання.

Мета і задачі дослідження. Формулюють мету роботи і задачу, яку необхідно розв'язати для досягнення поставленої мети. Не слід формулювати мету як "Дослідження...", "Вивчення...", тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету.

Об'єкт і предмет дослідження. Вказують об'єкт дослідження - процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і обране для вивчення, та предмет дослідження, що міститься в межах об'єкта.

Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, що є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага магістранта, оскільки предмет дослідження визначає тему, яка визначається на титульному аркуші, як назва КР.

Методи дослідження. Подають перелік 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 тим методом. Це дасть змогу пересвідчитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

Передбачувана наукова новизна одержаних результатів. Подають коротку анотацію нових наукових положень (рішень), запропонованих магістрантом особисто. Необхідно показати відмінність одержаних результатів від відомих раніше, описати ступінь новизни (вперше одержано, удосконалено, дістало подальший розвиток).

Кожне наукове положення чітко формулюють, відокремлюючи його основну сутність і зосереджуючи особливу увагу на рівні досягнутої при цьому

новизни. Сформульоване наукове положення повинно читатися і сприйматися легко і однозначно (без нагромадження дрібних і таких, що затемнюють його сутність, деталей та уточнень). У жодному випадку не можна вдаватися до викладу наукового положення у вигляді анотації, коли просто констатують, що зроблено те й те, а сутності і новизни положення із написаного виявити неможливо. Подання наукових положень у вигляді анотацій є найбільш розповсюдженою помилкою. До цього пункту не можна включати опис нових прикладних (практичних) результатів, отриманих у вигляді способів, пристроїв, методик, схем, алгоритмів і т. ін. Слід завжди розмежовувати одержані наукові положення і нові прикладні результати, що випливають з теоретичного доробку магістранта.

Усі наукові положення з урахуванням досягнутого ними рівня новизни є теоретичною основою (фундаментом) розв'язаної задачі. Насамперед за цим судять про рівень кваліфікації магістра.

Передбачуване практичне значення одержаних результатів. В КР, що має теоретичне значення, треба подати відомості або рекомендації щодо наукового впровадження результатів досліджень, а в КР, що має прикладне значення, відомості про практичне застосування одержаних результатів або рекомендації щодо їх використання. Відзначаючи практичну цінність одержаних результатів, необхідно подати інформацію щодо ступеня готовності або масштабів використання.

Бажано дати короткі відомості щодо впровадження результатів досліджень із зазначенням назв організацій, в яких здійснена реалізація, форм реалізації та реквізитів відповідних документів.

5.6 Програма та етапи проведення наукового дослідження

Проведення наукового дослідження започатковується розробленням програми. Програма визначає проблему, мету, завдання

дослідження, методи їх вирішення, а також основні шляхи і форми впровадження в практику очікуваних результатів.

Створення програми розпочинається з розроблення концепції дослідження, що визначає його загальний задум, основну ідею. Концептуальні положення фіксують у методологічному розділі програми.

Методологічний розділ включає:

- вибір теми дослідження;
- проблемну ситуацію, яка зумовлює необхідність проведення дослідження (чому проводиться);
- визначення об'єкта і предмета дослідження;
- структурний (логічний) аналіз об'єкта;
- визначення мети і основних задач дослідження;
- обґрунтування робочих гіпотез (гіпотези не є обов'язковим елементом програми);

Наступний, методико-процедурний, розділ включає розроблення методології, методики і техніки дослідження як взаємозв'язаних компонентів.

Рівень достовірності основних результатів наукового дослідження значно підвищується, якщо вони базуються на експериментальних даних. Тому програма повинна включати розділ експериментальних досліджень. Наукова значущість експериментальних досліджень залежить від їхньої спрямованості, змісту, рівня використання різного роду характерних ознак і отримання конкретних результатів. Характерними ознаками можна вважати: спосіб формування умов (природні, штучні); мету експериментального дослідження (перетворювальна, констатуюча, контролююча, пошукова); форму проведення (лабораторна, польова); структуру об'єктів і явищ, що вивчаються (проста, складна); кількість варіантних факторів (однофакторні і багатфакторні).

Завершується експеримент переходом від емпіричного вивчення до обробки отриманих даних, логічних узагальнень, аналізу і теоретичної інтерпретації отриманого фактичного матеріалу.

Результати наукового дослідження подаються у вигляді підсумкового документа: інформації, інформаційної записки, аналітичної записки чи звіту про науково-дослідну роботу.

Конкретний склад етапів програми, характер виконуваних у їх рамках робіт визначаються специфікою наукового дослідження.

Етап - логічно обґрунтований розділ наукового дослідження, що має самостійне значення і що є об'єктом планування і фінансування.

Рекомендуються такі основні етапи науково-дослідної роботи (НДР):

- 1) розроблення технічного завдання на НДР;
- 2) вибір напрямку дослідження;
- 3) проведення теоретичних і експериментальних досліджень та їх організація;
- 4) узагальнення і оцінка результатів досліджень

Основні вимоги до НДР, що проводяться, встановлюються в технічному завданні, в якому зазначаються: мета і завдання дослідження; основні етапи НДР; терміни початку і закінчення НДР; кінцевий результат дослідження; порядок приймання роботи; техніко-економічне обґрунтування доцільності виконання НДР.

5.7 Аналіз технічного завдання на проведення науково-дослідної роботи

Технічне завдання (ТЗ) на НДР складається з таких розділів (згідно ДСТУ 3973-2000):

- підстава для виконання НДР;
- мета і призначення НДР;
- вихідні дані для проведення НДР;
- виконавці НДР;
- вимоги до виконання НДР;
- етапи НДР і терміни їх виконання;

- очікувані результати та порядок реалізації НДР;
- матеріали, які подають під час закінчення НДР та її етапів;
- порядок приймання НДР та її етапів;
- вимоги до розроблюваної документації;
- вимоги щодо технічного захисту інформації з обмеженим доступом (за необхідності);
- додатки.

У розділі «Підстава для виконання НДР» вказують повне найменування документа, на підставі якого проводиться робота, назва організації (підприємства), яка затверджувала цей документ, і дату його затвердження, термін початку і закінчення роботи.

Підставою для виконання НДР є наказ Міністерства освіти і науки України та наказ ТНТУ імені І.Пулюя.

У розділі «Мета і призначення НДР» наводять коротку характеристику та оцінку стану проблеми, що вирішують, визначають головну мету і задачі роботи, її актуальність, новизну та дають обґрунтування необхідності виконання НДР. Під час проведення НДР, що базується на результатах фундаментальних або пошукових досліджень, зазначають на основі яких досліджень виконують цю роботу.

Мета і задачі роботи повинні співпадати з метою і задачами, наведеними у запиті на НДР.

У розділі «Вихідні дані для проведення НДР» зазначають, чи проводиться НДР уперше або вона є продовженням попередніх робіт та наводять перелік документів, які необхідно використовувати під час проведення НДР. Перелік може містити звіти про попередні дослідження, чинні в Україні державні та міжнародні стандарти, національні стандарти інших країн, нормативні документи, науково-технічну літературу, довідники тощо. Перелік документів виконують згідно з ДСТУ ГОСТ-7.1 та СОУ 02066747019.4.2.5

У розділі «Виконавці НДР» наводять організацію – головного виконавця і виконавців складових частин НДР, а також, за наявності, номер і дату

затвердження документа, який визначає учасників НДР;

У розділі «Вимоги до виконання НДР» наводять:

- основні технічні вимоги, що пред'являють до НДР;
- якісні і кількісні показники, що мають бути досягнуті у процесі виконання НДР;
- вимоги до способів оброблення первинних матеріалів;
- необхідність створення макетів, моделей або експериментальних зразків майбутніх виробів, що потрібні для виконання досліджень, а також їх кількість та номенклатуру розроблюваної документації для їх виконання;
- вимоги до складання аналітичного огляду, патентного пошуку (якщо вони є);
- вимоги до номенклатури параметрів, числові значення, які необхідно отримати, точність визначення числових значень;
- вимоги до техніки безпеки при проведенні НДР та ін.

Окремі вимоги, що не можуть бути визначені під час розроблення ТЗ, записують у такій редакції: "Остаточні вимоги ... уточнюють у процесі роботи і узгоджують із ... на етапі....".

Розділ «Етапи НДР і терміни їх виконання» виконують у вигляді таблиці (додаток Г).

У розділі "Очікувані результати та порядок реалізації НДР" наводять:

- техніко-економічну ефективність, очікувану від використання результатів даної НДР. У разі неможливості визначення цього показника, повинна бути визначена технічна чи виробнича доцільність впровадження результатів роботи або інші її позитивні показники;
- шляхи використання результатів НДР, у тому числі для розробки продукції або її виробництва, створення методик розрахунків, випробувань, практичної пропозиції щодо їх використання в нових дослідках, або визначають доцільність подальшого проведення НДР у цьому напрямку;
- галузь використання, перелік конкретних підприємств, організацій та установ, на яких можуть бути впроваджені результати НДР;

- впровадження результатів НДР у навчальний процес ДНУ та інші навчальні заклади.

Наприклад: "Результати НДР будуть впроваджені у навчальний процес ТНТУ ім. І.Пулюя при викладанні спецкурсу «Біомедична інженерія».

У розділі «Матеріали, які подають під час закінчення НДР та її етапів» наводять перелік документів, що подають до приймання; визначають кількість макетів або експериментальних зразків і комплект конструкторських документів на їх виготовлення, якщо в процесі НДР передбачене їх виготовлення.

Обов'язково подаються такі документи:

- технічне завдання;
- анотований звіт (роки складання звітів);
- заключний звіт;
- протокол розгляду виконання науково-дослідної роботи;
- рецензія на НДР;
- акт впровадження результатів науково-дослідної роботи в навчальний процес.

Примітка. Анотовані звіти складають згідно з вимогами Міністерства освіти і науки України у кінці кожного року та по закінченню терміну виконання НДР.

У розділі «Порядок приймання НДР та її етапів» обґрунтовують необхідність і визначають порядок приймання етапів та НДР у цілому (Вченою радою факультету).

У розділі «Вимоги до розроблюваної документації» наводять конкретний склад звітної документації та інших технічних і організаційно-методичних документів (наукові висновки, моделі, методики, програми, технологічні регламенти, розрахунки, положення, інструкції), які розробляють на етапах НДР та в цілому. Крім того, визначають у якому вигляді подається документація (на паперовому та (чи) на електронному носіях), кількість комплектів документації, що повинна бути оформлена виконавцем НДР по закінченню етапів і роботи в цілому.

У розділі «Вимоги до технічного захисту інформації з обмеженим

доступом» наводять перелік відомостей, що підлягають охороні, методи і засоби їх захисту, вимоги до заходів технічного захисту інформації під час проведення досліджень згідно з ДСТУ 3396.0. 4.2.12

У «Додатках» до ТЗ, за необхідності, додають: розрахунки, довідкові та інші технічні матеріали і документи.

5.8 Вибір напрямку та теми наукового дослідження

Вибір напрямку та теми наукового дослідження включає наступні етапи:

- пошук, накопичення та обробка наукової інформації в галузі біомедичної інформації за напрямом наукового дослідження;
- визначення предмету та об'єкту дослідження;
- визначення мети та задач дослідження.

5.9 Методологія теоретичного дослідження

У розділі необхідно розробити методологію теоретичного дослідження як загальну структуру (методику), тобто послідовність його виконання.

Метою теоретичних досліджень є з'ясування в процесі синтезу знань суттєвих зв'язків між досліджуваним об'єктом і зовнішнім середовищем, пояснення й узагальнення результатів експериментальних досліджень та виявлення загальних закономірностей з їх наступною формалізацією.

Теоретичне дослідження завершується розробленням теорії, що не обов'язково пов'язана із побудовою її математичного апарату. Теорія проходить у своєму розвитку різні стадії – від якісного пояснення і кількісного вимірювання процесів до їх формалізації – і може бути представлена як у вигляді правил, так і у вигляді математичних рівнянь.

Основні завдання теоретичних досліджень:

- узагальнення результатів дослідження, виявлення загальних закономірностей шляхом оброблення та інтерпретації дослідних даних;

- поширення результатів дослідження на низку подібних об'єктів без повторення всього об'єму досліджень;
- підвищення надійності експериментального дослідження об'єкта (по
- яснення параметрів і умов спостереження, точності вимірювань).

Теоретичні дослідження включають такі етапи виконання:

- аналіз фізичної суті процесів, явищ;
- формулювання гіпотези дослідження;
- побудова (розробка) фізичної моделі;
- проведення математичного дослідження;
- аналіз теоретичних рішень;
- формулювання висновків.

Якщо не вдається виконати математичне дослідження, то формулюється математичне дослідження в словесній формі з використанням графіків, таблиць та ін. У технічних науках необхідно прагнути до застосування математичної формалізації висунутих гіпотез і висновків.

5.10 Методологія експериментального дослідження

У розділі необхідно розробити методологію експериментального дослідження як загальну структуру (методику) експерименту, тобто постановку та послідовність виконання експериментальних досліджень.

Основною метою експериментів є визначення властивостей об'єктів дослідження та перевірка справедливості гіпотез і на цій основі широке вивчення теми наукового дослідження.

Експериментальне дослідження включає такі основні етапи:

1) Розроблення плану - програми експерименту. План-програма включає найменування теми дослідження, робочу гіпотезу, методику експерименту, план створення експериментальної ситуації, перелік необхідних матеріалів, приладів, установок, список виконавців експерименту, календарний план робіт і кошторис витрат на виконання експерименту. В ряді випадків до плану-програми

включають роботи з конструювання та виготовлення приладів, апаратів, пристроїв, їх методичне обстеження, а також програми дослідних робіт на підприємствах.

Основа плану-програми - методика проведення експерименту.

Методика – це сукупність обдуманих і фізичних операцій, які розміщені у визначеній послідовності для досягнення поставленої мети дослідження.

В методиці детально проектують процес проведення експерименту. Спочатку складають послідовність (черговість) проведення операцій вимірювань та спостережень.

Потім ретельно описують кожну операцію окремо з урахуванням вибраних засобів для проведення експерименту. Особливу увагу приділяють методам контролю якості операцій, які повинні забезпечувати при мінімальній (раніше встановленій) кількості вимірів високу надійність та задану точність. Розробляють форми журналів для запису результатів вимірів та спостережень.

Важливим розділом методики є вибір методів обробки та аналізу експериментальних даних. Обробка даних зводиться до систематизації всіх цифр, класифікації, аналізу. Результати експериментів повинні бути зведені до таких форм запису – таблиць, графіків, формул, номограм, які дозволяють швидко та доброякісно співвідносити одержані результати.

Особливу увагу в методиці повинно бути приділено математичним методам обробки та аналізу одержаних дослідних даних – встановленню емпіричних залежностей, апроксимації зв'язків між варіюючими характеристиками, встановленню критеріїв тощо.

Під час розроблення методики проведення експерименту необхідно передбачати:

- попереднє цілеспрямоване спостереження за об'єктом або явищем, що вивчається, з метою визначення вихідних даних (гіпотез, обрання змінних факторів);

- створення умов, у яких можливе експериментування (добір об'єктів для експериментальної дії, усунення впливу випадкових факторів);

- визначення області інтересу для змінних факторів та меж вимірювання;
- можливість систематичного спостереження за розвитком явища і точного опису фактів;
- проведення систематичної реєстрації замірів і оцінок фактів різними засобами і способами;
- створення складних ситуацій з метою підтвердження або спростування раніше отриманих даних;
- перехід від емпіричного вивчення з логічним узагальненням до аналізу та теоретичного оброблення отриманих фактичних даних.

Обравши методику експерименту, дослідник повинен переконатись у можливості її практичного застосування. Це необхідно зробити навіть у тому випадку, якщо методика раніше апробована в інших лабораторіях, оскільки вона може бути неприйнятною або складною в силу специфічних особливостей клімату, приміщення, лабораторного обладнання, персоналу тощо.

Після розроблення методики визначають обсяг та трудомісткість експериментальних досліджень, які залежать від глибини теоретичних розробок, ступеня точності прийнятих засобів вимірювання. Чим чіткіше сформульована теоретична частина дослідження, тим менший обсяг експерименту. На обсяг та трудомісткість експерименту істотно впливає і вид експерименту.

Після встановлення обсягу експериментальних робіт складають перелік необхідних засобів вимірювання, матеріалів, список виконавців, календарний план та кошторис витрат.

Не менш важливим є неодмінне розроблення в рамках плану-програми експериментального дослідження, так званого плану створення експериментальної ситуації.

2) Оцінка вимірювання та вибір засобів для проведення експерименту.
Обґрунтування засобів вимірювання – це вибір необхідних для спостережень та вимірювань приладів, обладнання, машин, апаратів тощо. Засоби вимірювання можуть бути вибрані стандартні або за їх відсутності виготовлені самостійно.

Дуже відповідальною частиною є встановлення точності вимірів та похибок. Методи вимірювання повинні базуватися на законах спеціальної науки – метрології.

3) Проведення експерименту. Проведення експерименту є найважливішим та трудомістким етапом. Експериментальні дослідження необхідно проводити у відповідності до затвердженого плану-програми і особливо методики експерименту. Розпочинаючи експеримент, остаточно уточнюють методику його проведення, послідовність випробувань.

Для проведення будь-якого виду експерименту необхідно попередньо спланувати та виконати таке:

- розробити гіпотезу, яка підлягає перевірці, та методику експериментальних робіт;
- визначити способи і прийоми впливу на об'єкт дослідження;
- забезпечити умови для виконання експериментальних робіт;
- розробити шляхи і прийоми фіксування ходу і результатів експерименту;
- підготувати засоби експерименту (прилади, установки, моделі тощо);
- забезпечити експеримент необхідним обслуговуванням.

При проведенні експерименту потрібно дотримуватися таких загальних вимог:

- об'єкт дослідження повинен допускати можливість опису системи змінних, що визначають його функціонування;
- потрібно мати можливість проведення якісних та кількісних вимірів факторів, які впливають на об'єкт дослідження, зміну його стану або поведінки під час експерименту;
- опис об'єкта експериментального дослідження потрібно проводити в системі його складових;
- потрібне обов'язкове визначення та опис умов існування об'єкта дослідження (галузь, тип виробництва, умови праці тощо);
- потрібно мати чітко сформульовану експериментальну гіпотезу про наявність причинно-наслідкових зв'язків;

- необхідне предметне визначення понять сформульованої гіпотези експерименту;
- потрібне обґрунтоване виділення незалежної та залежної змінних;
- потрібний обов'язковий опис специфічних умов діяльності об'єкта дослідження (місце, час, соціально-економічна ситуація тощо).

4) Обробка та аналіз експериментальних даних. Завершується експеримент переходом від емпіричного вивчення до обробки отриманих даних, логічних узагальнень, аналізу і теоретичної інтерпретації отриманого фактичного матеріалу.

5.11 Організація наукового дослідження

У цьому розділі необхідно навести рекомендації щодо організації наукового дослідження.

5.12 Висновки

Викладають найбільш важливі результати, одержані в КР, які повинні містити формулювання розв'язаної наукової проблеми (задачі), її значення для науки і практики. Далі формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів. В першому пункті висновків коротко оцінюють стан питання. Далі у висновках розкривають методи вирішення поставленої в КР наукової проблеми (задачі), їх практичний аналіз, порівняння з відомими розв'язаннями. У висновках необхідно наголосити на якісних та кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів, викласти рекомендації щодо їх використання.

5.13 Список використаних джерел

Список використаних джерел слід розміщувати в порядку згадування джерел у тексті за їх наскрізною нумерацією.

5.14 Додатки

За необхідності до додатків доцільно включати допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття КР. Також додатки мають містити технічне завдання на науково-дослідну роботу, індекс УДК теми наукового дослідження та підготовлений матеріал на апробацію результатів наукового дослідження у вигляді тези.

Список використаних джерел

1. Ковальчук В.В. Основи наукових досліджень. Навч. посібник. - 5-е вид. / В.В. Ковальчук, Л.М.Моїсєєв. – К.: Професіонал, 2008. - 240 с.
2. Методика та організація наукових досліджень: курс лекцій / Укладачі: С. Е. Важинський, І.А. Чуб, Т.М. Курська. – Х.: НУЦЗ України, 2016. – 201 с.
3. Марцин В.С., Міценко Н.Г., Даниленко О.А. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник. - Л.: Ромус-Поліграф, 2002.- 128 с.
4. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. Посібник для студентів / За ред. А.Є.Конверського. – Київ. Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.
5. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень: Навч. посібник / О.В. Крушельницька. - К.: Кондор, 2003. - 192 с
6. Шейко В.М., Кушнарєнко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник для вищих навчальних закладів. - Х:ХДАК, 1998. - 288 с.
7. Хвостівський М.О. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт

- з дисципліни “Експерименти та обробка даних за напрямом наукового дослідження” для студентів спеціальності 8.05090204 “Біотехнічні та медичні апарати і системи” // Хвостівський М.О. – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2012. – 44 с.
8. Хвостівський М.О. Методичні вказівки курсової роботи з дисципліни “Експерименти та обробка даних за напрямом наукового дослідження” для студентів спеціальності 8.05090204 “Біотехнічні та медичні апарати і системи” // Хвостівський М.О. – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2012. – 16 с.
 9. Романчиков В.І. Основи наукових досліджень. Навчальний посібник / В.І. Романчиков. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 254 с
 10. Сидняев Н.И. Введение в теорию планирования эксперимента: учеб. Пособие / Н.И. Сидняев, Н.Т. Виллисова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 463 с.
 11. Математическая теория планирования эксперимента. Под. ред. С.М. Ермакова. – М.: Наука, 1983. – 392 с.
 12. Князев Б.А. Начала обработки экспериментальных данных. Электронный учебник и программа обработки данных для начинающих: Учебное пособие / Б.А. Князев, В.С. Черкасский. – Новосиб. Ун-т: Новосиб. гос. ун-т, 1996. – 93 с.
 13. <http://window.edu.ru/resource/438/18438/files/Mtdukm8.pdf> – планування експерименту
 14. http://gendocs.ru/docs/34/33202/conv_1/file1.pdf – Лежнюк П.Д. Основи теорії планування експерименту. Лабораторний практикум / П.Д. Лежнюк, О.Є. Рубаненко, Ю.В. Лук’яненко. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 167 с.
 15. <http://puzzle-m.narod2.ru/experiment.pdf> - планування наукового експерименту
 16. <http://am.tsuab.ru/files/lecture6.pdf> – метод планування експерименту в наукових дослідженнях
 17. <http://baumanpress.ru/books/382/382.pdf> – Сидняев Н.И. Введение в теорию

- планирования эксперимента: учеб. Пособие / Н.И.Сидняев, Н.Т.Виллисова. – М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011. – 463 с.
18. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. Посібник для студентів [Електронний ресурс] / За ред. А.Є.Конверського. – Режим доступу: http://www.ebooktime.net/book_254.html
19. Марцин В.С. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Марцин В.С., Міценко Н.Г., Даниленко О.А. – Режим доступу: <http://www.info-library.com.ua/books-book-162.html>
20. Баскаков А.Я., Туленков Н.В. Методология научного исследования [Електронний ресурс] / Баскаков А.Я., Туленков Н.В. – Режим доступу: <http://www.pta-ipm.narod.ru/>

ДОДАТОК Б

Зразок оформлення анотації

АНОТАЦІЯ

Прізвище та ініціали. Назва теми курсової роботи. – Рукопис. Курсова робота магістра за спеціальністю 163 Біомедична інженерія, Тернопільський національний технічний університети імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2017.

Представлення основної ідеї, результатів та основних висновків курсової роботи. Курсову роботу присвячено обґрунтуванню напрямку та теми наукового дослідження у галузі біомедичної інженерії. Розроблено методологію наукового (теоретичного та експериментального) дослідження. Визначено шляхи щодо організації наукового дослідження. Розроблено технічне завдання на науково-дослідну роботу за напрямом наукового дослідження.

Приклад оформлення ключових слів.

Ключові слова: *вказати усі ключові слова курсової роботи.*

ДОДАТОК В
Індекс УДК теми наукового дослідження

«Математична модель дихальних шумів у вигляді періодично корельованого випадкового процесу для виявлення патології легень людини»

Тема включає у своїй структурі дві сторони:

- 1) Медична (легені людини).
- 2) Математична модель дихальних шумів у вигляді періодично корельованого випадкового процесу.

Згідно з класифікатором УДК (сайт - <http://teacode.com/online/udc/>), **медична сторона** класифікується наступною послідовністю дій, при виборі номера:

- 1) УДК 61 - Медицина. Охрана здоровья. Пожарное дело;
- 2) УДК 611 - Анатомия. Сравнительная анатомия;
- 3) УДК 611.2 - Дыхательная система (systema respiratorium);
- 4) УДК 611.24 - Легені;

А технічна сторона класифікується наступною послідовністю:

- 1) УДК 51 - математичка
- 2) УДК 519 - не використоаується
- 3) УДК 519.2 - Теория вероятностей и математическая статистика
- 4) УДК 519.21 - Теория вероятностей и случайные процессы
- 5) УДК 519.218 - Случайные процессы специального вида (періодично корельований випадковий процес)

Отже, індекс УДК теми є наступним:

УДК 611.24:519.218

Додаток Г
Технічне завдання на науково-дослідну роботу

Додаток до договору на НДР

Форма титульного аркуша ТЗ на НДР

ПОГОДЖЕНО

ЗАТВЕРДЖУЮ

(керівник (заступник) організації споживача)

(керівник (заступник) організації замовника)

(підпис)

(розшифровка підпису)

(підпис)

(розшифровка підпису)

(дата)

(дата)

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
НА НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ

(назва НДР,

шифр, індекс, номер державної реєстрації НДР)

Діє з доповненням _____

(номер доповнення)*

ПОГОДЖЕНО

(керівник (заступник) підприємства (організації) – виконавця НДР)

(підпис)

(розшифровка підпису)

(дата)

* Зазначають за наявності доповнення до ТЗ

ВИМОГИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ (ТЗ)

ТЗ на НДР розробляються згідно з ДСТУ 3973-2000.

ТЗ на НДР містить такі розділи:

- підстава для виконання роботи;
- мета і призначення НДР;
- виконавці НДР;
- вимоги до виконання НДР;
- етапи НДР і термін їх виконання;

Таблиця – Етапи НДР

Етап НДР	Зміст етапу
1	2
Вибір напрямом дослідження	<p>Добір, вивчення та узагальнення науково-технічної і патентної документації.</p> <p>Вибір напрямом дослідження.</p> <p>Обґрунтування прийнятого напрямом дослідження.</p> <p>Розроблення, погодження та затвердження ТЗ на складові частини НДР (за необхідності).</p> <p>Розроблення і погодження методики та програм робіт щодо проведення досліджень.</p> <p>Складання та оформлення проміжного звіту за етапом.</p> <p>Розглядання результатів та приймання етапу, якщо це передбачено ТЗ.</p>
Теоретичні та експериментальні дослідження	<p>Теоретичний пошук, виконання розрахунків і досліджень принципів питань.</p> <p>Розроблення документації, виготовлення і налагодження макетів, моделей або експериментальних зразків майбутніх виробів, програм і алгоритмів (за необхідності).</p> <p>Проведення експериментальних робіт та дослідження.</p> <p>Оброблення і коригування результатів теоретичних і експериментальних досліджень.</p> <p>Складання висновків за результатами досліджень.</p> <p>Складання та оформлення проміжного звіту за етапом.</p> <p>Розглядання та приймання етапу, якщо це передбачено ТЗ</p>

1	2
<p>Узагальнення і оцінювання результатів досліджень, складання звітної документації</p>	<p>Узагальнення результатів теоретичних досліджень і експериментальних робіт. Оцінювання повності і якості вирішення поставлених завдань. Узагальнення матеріалів патентного пошуку і підготовки звіту про патентні дослідження (за необхідності). Оформлення патентного захисту можливих об'єктів інтелектуальної власності та розроблення заходів щодо збереження «НОУ-ХАУ». Розроблення проекту ТЗ на наступну НДР у разі необхідності подальших досліджень або ТЗ(МТВ) та ДКР (ДТР). Підготовлення комплексу звітної документації. Формулювання висновків за результати досліджень і розроблення рекомендації щодо застосування результатів НДР. Розглядання результатів на науково-технічній раді. Подання роботи до приймання.</p>
<p>Приймання НДР</p>	<p>Заходи щодо підготовки НДР до приймання. Приймання і державний облік НДР.</p>

- очікувані результати та порядок реалізації НДР;
- матеріали, які подають під час закінчення НДР та її етапів;
- порядок приймання НДР та її етапів;
- вимоги для розроблення документації;
- вимоги щодо технічного захисту інформації з обмеженим доступом (за необхідності);
- додатки.

Залежно від специфіки НДР дозволено уточнювати зміст розділів, об'єднувати окремі розділи та вводити нові.

(науковий керівник НДР)

(підпис)

(розшифровка підпису)

(дата)

