

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

ПОЛОЖЕННЯ
до виконання, оформлення та захисту
кваліфікаційної (бакалаврської) роботи
(для студентів університету спеціальності
171 Електроніка)

Львів 2024

Затверджено
методичною радою
факультету електроніки
та комп'ютерних технологій
Протокол № 15/24 від 29.08.2024

Уклали:

Роман ЛИС,

Андрій ЛУЧЕЧКО,

Іван ХВИЦУН

ПОЛОЖЕННЯ
до виконання, оформлення та захисту
кваліфікаційної (бакалаврської) роботи
(для студентів університету
спеціальності 171 Електроніка)

Формат 60x84/16. Умовн. друк. арк. 2,5. Тираж 50 прим. Зам.

Видавець та виготовлювач:
Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Університетська, 1, м. Львів, 79000
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК №3059 від 13.12.2007 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	7
2. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ (БАКАЛАВРСЬКОЇ) РОБОТИ	13
2.1. Загальні вимоги щодо організації процесу виконання кваліфікаційної роботи	13
2.2. Рекомендації щодо виконання кваліфікаційної роботи	14
3. НАПРЯМИ І ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ (БАКАЛАВРСЬКИХ) РОБІТ	16
3.1. Тематика бакалаврських робіт	16
3.2. Об'єкт, предмет, мета і методи досліджень	17
4. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ (БАКАЛАВРСЬКОЇ) РОБОТИ	20
5. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ (БАКАЛАВРСЬКОЇ) РОБОТИ	22
6. СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ (БАКАЛАВРСЬКОЇ) РОБОТИ	24
7. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ (БАКАЛАВРСЬКОЇ) РОБОТИ	29
8. ЗАХИСТ ТА ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ (БАКАЛАВРСЬКОЇ) РОБОТИ	35
8.1. Підготовка доповіді та презентаційних матеріалів	35
8.2. Подання кваліфікаційної роботи до захисту	36
8.3. Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи	38
8.4. Порядок захисту кваліфікаційної (бакалаврської) роботи	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	41
ДОДАТОК А. ЗРАЗОК ТИТУЛЬНОГО АРКУША БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ	42

ДОДАТОК Б. ФОРМА БЛАНКУ ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ	43
ДОДАТОК В. ФОРМИ БЛАНКІВ ВІДГУКУ НАУКОВОГО КЕРІВНИКА ТА РЕЦЕНЗЕНТА БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ	45
ДОДАТОК Г. ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ СПИСКУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47

ВСТУП

Швидкий розвиток електроніки, а також прагнення нашої країни до інтеграції в європейське співтовариство потребують удосконалення системи підготовки кадрів високої кваліфікації для сфери електроніки. Згідно із законом «Про освіту» у нас введено багаторівневу систему вищої та післядипломної професійної освіти [1]. Особливість цієї системи – її базування на принципах ієрархічності, безперервності та наступності. Це дає змогу студентам реалізувати своє право на вибір рівня та змісту освіти, закладам вищої освіти – підвищувати ефективність процесу навчання, а державі – ощадно витратити бюджетні кошти, виділені на підготовку фахівців.

Мета освітньо-професійної програми «Електроніка та комп'ютерні системи» для бакалаврів у Львівському національному університеті імені Івана Франка полягає забезпеченні підготовки висококваліфікованих фахівців в галузі знань 17 – Електроніка, автоматизація та електронні комунікації за спеціальністю 171 – Електроніка. Вони повинні володіти добротними фундаментальними знаннями і практичними фаховими навичками у цій сфері.

Положення до виконання та оформлення кваліфікаційної (бакалаврської) роботи спрямовані на забезпечення єдиного підходу та однакових вимог до змісту, оформлення, подання і захисту кваліфікаційних (бакалаврських) робіт за спеціальністю 171 – Електроніка. В основу цього положення покладено Закон України «Про вищу освіту» та інші державні документи [1, 2], Положення про організацію освітнього процесу у Львівському національному університеті імені Івана Франка [3], діючий державний стандарт освіти для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 171 – Електроніка галузі знань 17 – Електроніка та телекомунікації [4], університетську освітню програму «Електроніка та комп'ютерні системи» [5], а також державні та університетські документи, що регламентують бібліографічний опис [6, 7].

Згідно з освітньою-професійною програмою «Електроніка та комп'ютерні системи» [5], *метою навчання* є набуття теоретичних і практичних знань та вмінь, навичок, способів мислення, поглядів,

цінностей та інших особистих якостей, достатніх для розв'язання складних спеціалізованих теоретичних та практичних задач розробки, проектування, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та модернізації електронних пристроїв та систем.

Мета методичних рекомендацій (положення) – допомогти студентові методично правильно організувати свою роботу під час виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи та надати практичну допомогу стосовно організаційних питань, забезпечення виконання вимог щодо її оформлення та захисту.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Атестація випускників освітньої програми «Електроніка та комп'ютерні системи» проводиться у формі публічного захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження їм ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: Бакалавр з електроніки.

Кваліфікаційна робота повинна містити розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми в сфері електроніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов і передбачає застосування теорій та методів електроніки.

Головною задачею кваліфікаційної роботи є систематизація та закріплення теоретичних і практичних знань та формування компетентностей, які забезпечують здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області електроніки та комп'ютерних систем, які передбачають застосування певних теорій та наукових методів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. Відповідно до освітньої програми «Електроніка та комп'ютерні системи» [5] до них належать загальні та фахові компетентності:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК14. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ФК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

ФК2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

ФК4. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі електроніки.

ФК5. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернет-ресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки.

ФК7. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки.

ФК8. Здатність вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем.

ФК9. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв для проектування мікропроцесорних та електронних систем.

ФК10. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості функціонування пристроїв та систем електроніки.

ФК11. Здатність контролювати і діагностувати стан обладнання, застосовувати сучасні електронні компоненти та технічні засоби, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування електронних пристроїв та систем, монтувати, налагоджувати та ремонтувати аналогові, цифрові та оптичні модулі, розробляти та виготовляти друковані плати, розробляти програмне забезпечення для мікроконтролерів.

ФК12. Здатність інтегрувати знання з фізичних засад електроніки, програмування, моделювання, схемотехніки, автоматизації та тестування компонент і пристроїв сучасної електроніки для розуміння основ функціонування електронних та комп'ютерних систем різного призначення.

У результаті виконання кваліфікаційної (бакалаврської) роботи здобувач вищої освіти отримує наступні програмні результати:

ПР1. Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки.

ПР5. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження електронних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю.

ПР6. Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.

ПР11. Аргументувати нормативно-правові засади при впровадженні електронних пристроїв та систем; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність; захищати власні світоглядні позиції та переконання у виробничій або соціальній діяльності.

ПР12. Використовувати документацію, пов'язану з професійною діяльністю, із застосуванням сучасних технологій та засобів офісного устаткування; використовувати англійську мову, включаючи спеціальну термінологію, для спілкування з фахівцями, проведення

літературного пошуку та читання текстів з технічної та фахової тематики.

ПР13. Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення; відповідати вимогам гнучкості в подоланні перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та діяльність.

ПР14. Дотримуватися норм сучасної української ділової та професійної мови.

ПР15. Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організувати роботу за умов обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.

ПР17. Демонструвати навички проведення експериментальних досліджень, пов'язаних з професійною діяльністю; вдосконалювати методики вимірювання; контролювати достовірність отриманих результатів; систематизувати та аналізувати дані, отримані експериментальним шляхом.

ПР19. Застосовувати навички проектування, програмування та тестування компонент та пристроїв сучасної електроніки для розробки та налагодження електронних та комп'ютерних систем різного призначення.

Атестаційними показниками бакалаврської роботи є отримані завершені результати досліджень для вирішення певної практичної задачі за спеціальністю «171 Електроніка», що оформлені у вигляді пояснювальної записки до кваліфікаційної (бакалаврської) роботи.

Кваліфікаційна робота бакалавра підлягає обов'язковій перевірці на академічний плагіат. Перевірка на академічний плагіат проводиться на основі Положення, розробленого Львівським національним університетом імені Івана Франка. Для перевірки на академічний плагіат текст кваліфікаційної роботи бакалавра подається здобувачем у електронному вигляді. Кваліфікаційна робота має бути розміщена у репозитарії на офіційному сайті Львівського національного університету імені Івана Франка.

Публічний захист кваліфікаційної роботи передбачає:

- попереднє оголошення на офіційному веб-сайті факультету електроніки та комп'ютерних технологій;
- відкриту форму засідання комісії;
- представлення основних положень роботи у вигляді мультимедійної презентації та пояснювальної записки;
- оголошення в той самий день після закінчення захисту оцінки кваліфікаційної роботи та оформлення протоколу засідання комісії;
- ухвалення комісією рішення про присвоєння кваліфікації зі спеціальності та видачу диплома бакалавра за результатами підсумкової атестації студентів.

2. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ (БАКАЛАВРСЬКОЇ) РОБОТИ

2.1. Загальні вимоги щодо організації процесу виконання кваліфікаційної роботи

Науковий керівник кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти:

- надає допомогу студентові у виборі теми кваліфікаційної (бакалаврської) роботи,
- формулює завдання та складає календарний план роботи;
- сприяє організації індивідуальної роботи здобувача;
- аналізує і контролює організацію та результати самостійної роботи здобувача, надає необхідні методичні та наукові консультації;
- дає відгук на кваліфікаційну (бакалаврську) роботу і характеристику професійних та особистих (аналітичних, дослідницьких та ін.) якостей здобувача.

Кафедра щорічно формує тематику кваліфікаційних робіт на поточний навчальний рік, проводить розподіл тем серед здобувачів вищої освіти та призначає керівників. Перелік тем бакалаврських робіт та їх керівників затверджується Вченою радою факультету за підписом до захисту.

Відповідальність за виконання кваліфікаційної роботи покладається на здобувача вищої освіти. Університет створює необхідні умови для виконання кваліфікаційної роботи, зокрема:

- надає студентам у користування навчальні приміщення, наукові фонди бібліотеки, наукове обладнання та устаткування;
- забезпечує доступ до інформаційних мереж, у тому числі й до мережі Інтернет;
- сприяє участі студентів у наукових конференціях.

Основний контроль за процесом виконання дипломної роботи здійснює науковий керівник на підставі матеріалів, які здобувач подає відповідно до календарного плану. Повідомлення керівників про хід виконання календарних планів кваліфікаційних робіт регулярно заслуховуються на засіданнях кафедри.

Підсумкова атестація проводиться у завершальному семестрі і здійснюється екзаменаційною комісією, яка формується щорічно за кожною освітньою програмою. Атестація передбачає публічний захист кваліфікаційної роботи на засіданні екзаменаційної комісії.

2.2. Рекомендації щодо виконання кваліфікаційної роботи

Календарний план виконання кваліфікаційної роботи включає три основні складові, пов'язані внутрішньою логікою виконання проєкту (теоретичну частину, виконання проєкту та опис результатів тестування зробленого проєкту), і формується у довільній формі науковим керівником. Робочий план може бути гнучким, щоб можна було включати нові можливі аспекти, виявлені в процесі роботи.

Науковий керівник надає студенту регулярну наукову і методичну допомогу, систематично контролює виконання роботи, вносить окремі корективи, дає рекомендації щодо доцільності прийняття того або іншого рішення, а також робить висновок щодо готовності роботи в цілому.

Після складання робочого плану студент приступає до практичного його виконання, хід якого можна подати у формі такого узагальненого алгоритму:

1. Обґрунтування актуальності обраної теми.
2. Визначення об'єкта і предмета дослідження.
3. Постановка мети і конкретних задач дослідження.
4. Вибір методу (методики) проведення дослідження.
5. Опис процесу дослідження.
6. Обговорення результатів дослідження.
7. Формулювання висновків і оцінка отриманих результатів.
8. Оформлення пояснювальної записки та графічних матеріалів бакалаврської дипломної роботи.
9. Захист дипломної роботи в екзаменаційній комісії.

Обґрунтування актуальності обраної теми – початковий етап будь-якого дослідження, на якому автор повинен показати своє уміння обрати тему, зрозуміти її суть і оцінити з погляду її своєчасності і значущості для теорії та практики.

Особливу увагу варто приділити визначенню об'єкта та предмета дослідження. В об'єкті виділяють ту його частину, яка служить предметом дослідження і визначає тему бакалаврської роботи.

Після доведення актуальності обраної теми переходять до формулювання мети дослідження, що починається з визначення основних задач, які мають бути вирішені відповідно до цієї мети.

Одним з найбільш важливих етапів наукового дослідження є вибір методів дослідження, які представляють собою інструмент роботи дослідника і є необхідною умовою досягнення поставленої мети.

Після визначення мети, об'єкта, предмета і методів дослідження приступають до вирішення поставлених задач. При цьому необхідно фіксувати хід роботи, описуючи методику і техніку досліджень.

По завершенні окремих етапів роботи необхідно обговорювати проміжні результати з науковим керівником, а також доцільно виступити із доповіддю на наукових семінарах кафедри. Це допоможе реально оцінити виконану роботу і, за необхідності, скорегувати її виконання.

Заключним етапом роботи є оцінка отриманих результатів і формулювання висновків, у яких варто відбити найбільш істотні наукові і практичні результати кваліфікаційної (бакалаврської) роботи.

3. НАПРЯМИ І ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ (БАКАЛАВРСЬКИХ) РОБІТ

3.1. Тематика бакалаврських робіт

Теми кваліфікаційних (бакалаврських) робіт повинні відповідати напрямку професійного спрямування згідно з освітньою програмою та спеціальністю «Електроніка», а також науково-дослідній тематиці випускових кафедр та/або запитам роботодавців.

Теоретичний зміст предметної області, підготовки бакалаврів за спеціальністю «Електроніка», утворюють поняття та принципи електротехніки, фізичні основи електроніки, теорія інформації, обробка сигналів, комп'ютерно-інтегрованих технологій.

За своїм змістом і характером бакалаврські роботи є науково-практичними. Кваліфікаційна робота повинна містити розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми в сфері електроніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов і передбачає застосування теорій та методів електроніки. У бакалаврських роботах основним має бути новий практичний результат вирішення науково-практичної задачі, методи його отримання, доведення його коректності, результати досліджень і рекомендації щодо його подальшого практичного використання.

Теми кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти розробляються науково-педагогічними працівниками випускових кафедр, щорічно обновляються і затверджуються на засіданні кафедри. При цьому необхідно враховувати, окрім вимог освітньої програми такі основні положення:

- актуальність;
- відповідність сучасному станові науки і техніки;
- відображення перспектив розвитку наукових напрямків кафедр з урахуванням останніх наукових досягнень;
- спрямованість на вирішення виробничих задач;
- активізація творчого пошуку студентів;

- необхідність отримання нової інформації шляхом аналізу спеціальної науково-технічної літератури та інших джерел інформації;
- активне застосування математичних методів і сучасних засобів комп'ютерної техніки.

Студент має право запропонувати тему своєї бакалаврської дипломної роботи відповідно попереднім науково-технічним дослідженням та узгодити її з науковим керівником або вибрати тему, запропоновану науковими керівниками кафедри.

При виборі теми бакалаврської дипломної роботи студент повинен враховувати свій науковий і практичний інтерес до того або іншого напрямку практичної діяльності, характер майбутньої роботи і рекомендації підприємства.

Актуальність теми визначається тим, наскільки вона відповідає сучасним умовам розвитку ринкової економіки, електроніки, інформаційних і ресурсозберігаючих технологій.

Назва теми бакалаврської роботи має бути стислою, по можливості, короткою, відповідати обраній спеціальності та суті вирішеної практичної проблеми (задачі), вказувати на мету дослідження і його завершеність. Часом доцільно сформулювати назву двома реченнями: у першому подати сутність роботи, а в другому – об'єкт використання результатів роботи. Рекомендується надавати перевагу вузько спеціалізованим напрямкам. Під час формулювання теми кваліфікаційної роботи рекомендується враховувати можливість продовження раніше виконаних досліджень у рамках науково-дослідницької роботи студентів.

3.2. Об'єкт, предмет, мета і методи досліджень

Важливим моментом розробки кваліфікаційної (бакалаврської) роботи є визначення об'єкта та предмету дослідження.

Загалом під *об'єктом дослідження* розуміють процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення, тобто – це частина матеріального світу, котра привернула увагу дослідника та на яку спрямований результат поставленої задачі. Наприклад, об'єктами

досліджень можуть бути фізичні процеси і явища; технологічні процеси виготовлення пристроїв електроніки, принципи їх дії; апаратні та програмні засоби електроніки; мікропроцесорні та мікроконтролерні пристрої; пристрої та системи силової електроніки та перетворювальної техніки; первинні та вторинні системні перетворення інформації; аналогові та цифрові компоненти; процеси та системи збору, зберігання, захисту, обробки, передавання інформації та інтегрування цих систем для автоматизації інженерних завдань на основі сучасної комп'ютерної техніки й програмних засобів.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове, тобто поняття об'єкта дослідження є загальним стосовно поняття предмета. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага здобувача вищої освіти, оскільки предмет дослідження визначає тему бакалаврської роботи, яка визначається на титульному аркуші як її назва. Предмет дослідження – це розглянутий у бакалаврській роботі бік об'єкту дослідження та галузь його використання. Предметом досліджень може бути те із об'єкта, на що направлені нові технології, моделі, методи та алгоритми, які дозволять покращити значущі характеристики об'єкта досліджень.

Зрозуміло, що предмет і об'єкт дослідження повинні відповідати вимогам державного стандарту освіти бакалаврів, освітньої програми і навчальних планів спеціальності 171 – Електроніка.

Мета дослідження в бакалаврській роботі – це запланований результат (наприклад, підвищення коефіцієнта корисної дії сонячних панелей). Він має бути конструктивним, тобто спрямованим на вироблення суспільно-корисного продукту з вищими, ніж було раніше, показниками якості або більш оптимальним процесом досягнення цих показників. Окрім мети, у бакалаврській роботі формують конкретніші *задачі*, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Мета повинна бути сформульована чітко і лаконічно (6-8 слів) та вказувати на об'єкт і предмет дослідження.

Як *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 або іншим методом. Це дасть змогу упевнитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

4. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ (БАКАЛАВРСЬКОЇ) РОБОТИ

У процесі виконання роботи за певною темою здобувач вищої освіти демонструє вміння працювати з науково-технічною літературою, здатність самостійно мислити, знаходити шляхи вирішення практичних проблем, аналізувати отримані результати, робити правильні висновки й узагальнення, вміння застосовувати сучасні методи і засоби автоматизації досліджень.

Бакалаврська робота – це оформлені у вигляді рукопису основні завершені результати роботи здобувача, отримані в рамках самостійного вирішення певної практичної задачі. Рукопис оформляється у вигляді пояснювальної записки. Отримані результати відображають теоретичні знання і практичні навички бакалавра.

За всі відомості, викладені у бакалаврській дипломній роботі, порядок використання фактичного матеріалу й іншої інформації під час її виконання, за обґрунтованість і достовірність висновків та положень, що в ній захищаються, несе відповідальність безпосередньо автор кваліфікаційної роботи.

Процес розробки і захисту бакалаврської роботи подається такими етапами:

- вибір теми роботи;
- організація і проведення досліджень;
- оформлення пояснювальної записки;
- підготовка доповіді та ілюстративного матеріалу до захисту;
- попередній захист дипломної роботи на кафедрі;
- рецензування;
- подання та захист роботи в екзаменаційну комісію.

Відповідно до теми бакалаврської роботи студентам рекомендується:

- чітко визначитися з об'єктом дослідження та предметом дослідження;
- ознайомитися з основними публікаціями, нормативними, довідковими матеріалами з питань теми роботи,

- вивчити та провести аналіз моделей, методів, технологій та інструментальних засобів розв'язання подібних задач, відзначивши їх позитивні та негативні сторони;
- використати необхідні вихідні дані для проведення розробки в рамках предметної області;
- ознайомитися і вибрати методику проведення роботи в цілому або її складових частин;
- визначитися з методами дослідження, що використовуватимуться при вирішенні поставлених задач.

5. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ (БАКАЛАВРСЬКОЇ) РОБОТИ

Бакалаврська робота є кваліфікаційною роботою, яка виконується студентом самостійно під наглядом наукового керівника на базі теоретичних знань і практичних навичок, отриманих здобувачем вищої освіти упродовж усього терміну навчання. Ця робота є атестаційною роботою науково-практичного змісту, що відображає хід і результати розробки обраного проєкту. Вона повинна відповідати сучасному рівневі розвитку науки і техніки, а її тема – бути актуальною.

Бакалаврська робота подається у вигляді, який дозволяє судити, наскільки повно відображені й обґрунтовані в ній основні положення, висновки і рекомендації, їхня новизна і значущість. Сукупність отриманих у роботі результатів повинна свідчити про наявність у її автора первинних практичних навичок в обраній галузі. Основна задача її автора – продемонструвати рівень своєї кваліфікації, показати уміння самостійно проводити науковий пошук і вирішувати конкретні практичні задачі.

Інформація, яка отримана в процесі роботи, надається у вигляді текстового та ілюстративного матеріалу, у якому накопичені факти упорядковані певним чином і доводять практичну значущість окремих положень дипломної роботи.

Зміст бакалаврської дипломної роботи відображає як вихідні передумови наукового дослідження, так і весь його хід і отримані при цьому результати. Так, у роботі має бути: обґрунтована актуальність обраної теми, виконані формулювання мети і постановки конкретних задач роботи, визначені об'єкт і предмет дослідження, обраний метод вирішення поставлених задач, описаний процес виконання роботи, та аналіз отриманих результатів. У тексті бакалаврської дипломної роботи повинні бути в достатній кількості наведені таблиці, формули та ілюстрації.

Суть бакалаврської роботи – це викладення відомостей щодо предмету (об'єкта) розроблення, які є необхідними та достатніми для розкриття сутності даної роботи (опис теорії, методів, характеристик

і/або властивостей створеного об'єкта, принципів дії об'єкта та основних принципових рішень тощо) та її результатів.

Зміст бакалаврської дипломної роботи передбачає:

- формулювання науково-технічної задачі, аналіз стану вирішення проблеми за матеріалами публікацій, обґрунтування мети дослідження;
- самостійний аналіз методів та методики досліджень, обґрунтований вибір (розробку) методу (методики) дослідження та апаратного забезпечення;
- аналіз та узагальнення фактичного матеріалу, який використовується в процесі роботи;
- викладення отриманих результатів та оцінка їх теоретичного, прикладного або методичного значення.

6. СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ (БАКАЛАВРСЬКОЇ) РОБОТИ

Бакалаврська робота представляється у вигляді пояснювальної записки, яка складається з текстової частини та ілюстративного (графічного) матеріалу.

Структура пояснювальної записки та рекомендована кількість сторінок структурних елементів наведені в таблиці 6.1.

Таблиця. 6.1. Структура пояснювальної записки та рекомендована кількість сторінок

Найменування структурних елементів роботи	Кількість сторінок
Титульний аркуш (форма наведена у Додатку А)	1
Завдання (форма наведена у Додатку Б)	2
Анотація (українською та англійською мовами)	1
Зміст	1–2
Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів (за потреби; якщо таких позначень порівняно багато)	1
Вступ (дуже стислий опис сфери діяльності, її актуальності, невирішених задач, анонсування основних завдань і перспектив їхнього виконання)	1–3
Розділ із описом теоретичної частини (огляд літератури, аналіз стану проблеми тощо)	10–20
Розділ (або розділи) практичної частини, в яких наводяться дослідження отриманих результатів (опис та обґрунтування вибору засобів і методів дослідження чи розробки проекту; експериментальні наукові дослідження чи розробка пристрою)	15–25
Висновки	1–2
Список використаних джерел	1–2

Додатки (проміжні математичні розрахунки; таблиці цифрових даних; ілюстрації допоміжного характеру; документація програмного та інформаційного забезпечення; текст програми тощо)	Факт.
---	-------

Оформлення бакалаврської дипломної роботи має відповідати вимогам до звітів про науково-дослідну роботу [6]. Бакалаврська робота складається зі **вступної частини, основної частини та додатків.**

Вступна частина містить:

- *титульний аркуш;*
- *завдання на бакалаврську роботу;*
- *анотацію (українською та англійською мовами);*
- *зміст;*
- *перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів;*
- *вступ.*

Титульний аркуш є першою сторінкою бакалаврської дипломної роботи і заповнюється державною мовою відповідно до встановлених правил (додаток А).

Другим аркушем пояснювальної записки є **завдання** на бакалаврську роботу (додаток Б). Завдання заповнюється (з **двох** боків аркушу) науковим керівником бакалаврської дипломної роботи державною мовою на спеціальному бланку, у якому наведені: прізвище, ім'я і по батькові студента, тема роботи, номер та дата наказу затвердження теми роботи, термін здачі закінченої роботи, вихідні дані до роботи, перелік основних питань, що підлягають розробці, перелік графічного матеріалу з точним зазначенням обов'язкових креслень та слайдів і календарний план роботи.

Анотація (українською та англійською мовами) повинна відображати основний зміст виконаної бакалаврської дипломної роботи та виконується обсягом не більш, як 250 слів.

Зміст, який подається на наступному після анотації аркуші, із зазначенням сторінок, які містять початок матеріалів, має включати:

- *перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів;*
- *вступ;*

- *найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів (якщо вони мають заголовки) основної частини роботи;*
- *висновки;*
- *список використаних джерел;*
- *додатки (з їхніми назвами).*

Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів подають після змісту з нового аркуша. Він має включати пояснення всіх використаних у роботі малопоширених умовних позначень, символів, скорочень і термінів – якщо тільки такі є в роботі та їх порівняно багато (скажімо, 10 або більше). Незалежно від цього, за першої появи умовних позначень, скорочень або маловідомих термінів у тексті бакалаврської роботи наводять їхнє повне розшифрування.

У **вступі** (1–3 ст.) описують:

- *актуальність роботи;*
- *мету роботи;*
- *об'єкт дослідження;*
- *предмет дослідження;*
- *методи дослідження та апаратуру;*
- *елементи новизни та галузь застосування результатів;*
- *прогнозовані припущення про розвиток об'єкту розроблення (пропозиції щодо можливих напрямів розвитку або продовження розробки).*

У вступі розкривають сутність і стан проблеми (або задачі) та її значущість, підстави та вихідні дані для розроблення теми, обґрунтування потреби в проведенні розробки. Формулюють мету роботи та завдання, які слід вирішити для досягнення поставленої мети. Наводять *об'єкт дослідження* як процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення, а також *предмет дослідження*, що міститься в межах об'єкта.

Тут же перелічують методи дослідження, використані для досягнення поставленої в роботі мети. Перераховувати їх треба не відірвано від змісту роботи, а коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось за тим чи іншим методом. Це дасть змогу упевнитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

Основна частина бакалаврської роботи складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів. Кожний розділ починають з нової сторінки. Рекомендований обсяг основної частини пояснювальної записки бакалаврської дипломної роботи становить **40–60 сторінок**. (не враховуючи додатків, обсяг яких загалом не регламентують).

Основна частина бакалаврської дипломної роботи має висвітлювати *аналіз стану проблемної області (огляд літератури), інформаційне (математичне, технічне) забезпечення, фізичну реалізацію, аналіз отриманих результатів і висновки*.

В огляді літератури дослідник повинен окреслити основні етапи розвитку наукової думки за розв'язуваною проблемою (провести огляд наукових літературних джерел). При цьому, потрібно стисло та критично висвітлити роботи своїх попередників, в першу чергу, звернувши увагу на опубліковані монографії, статті та захищені дисертації. Критично висвітлюючи роботи попередників, студент повинен дати свою оцінку їх твердженням, визначенням, висновкам, пропозиціям та виділити ті питання, що залишилися не вирішеними, і тим самим визначити ту частину проблеми, яку буде вирішувати автор [8]. Обсяг зазначеного розділу не повинен перевищувати 20 % обсягу основної частини випускної кваліфікаційної роботи.

Отже, у цій частині дипломної роботи студент повинен показати своє знайомство зі спеціальною науково-технічною літературою, уміння виділяти і систематизувати наведену в різних джерелах інформацію, здатність критично оцінювати результати, одержані іншими дослідниками, визначати сучасний стан вивченості теми.

У практичній частині обґрунтовують вибір теоретичних та експериментальних методів дослідження; обирають базові моделі, описують математичні методи; алгоритми і технології фізичної реалізації застосованих методів і моделей вирішення поставленої задачі; методіку експериментальних досліджень; використане обладнання та комп'ютерне забезпечення тощо.

У розділах практичної частини також наводять якісні та кількісні показники отриманих результатів та їхній аналіз. Зокрема висвітлюють результати моделювання експериментальних досліджень, акцентують увагу на їхній новизні, аналізують достовірність отриманих результатів. У роботі, що має прикладне значення, зазначають відомості про практичне застосування одержаних

результатів або рекомендації, як їх використати. Зазначаючи практичну цінність здобутих результатів, необхідно подати інформацію щодо ступеня їхньої готовності до використання або масштабів їхнього використання.

У **висновках** викладають найважливіші результати, одержані в роботі, які мають містити формулювання розв'язаної задачі, її значення для науки та техніки, оцінюють практичні результати роботи з урахуванням світових тенденцій, підкреслюють, що саме було зроблено автором у вирішення конкретних науково-технічних задач та наводять пропозиції щодо їхнього ефективного використання. Формулювання висновків повинно базуватися на матеріалах основної частини роботи.

Безпосередньо після висновків, з нового аркушу наводять **список використаних джерел**. Бібліографічний опис джерел наводять у порядку їхньої згадки у тексті роботи або за абеткою, відповідно до стандартів з бібліотечної та видавничої справ [7]. Кожне включене до переліку джерело повинне бути хоча би один раз згадано в тексті бакалаврської роботи.

У **додатки** можна включати:

- *додаткові ілюстративні матеріали у вигляді таблиць, графіків, діаграм, результатів розрахунків, виконаних з використанням засобів комп'ютерної техніки;*
- *матеріали, які через значний обсяг або форму подання не варто включати до основної частини (фотографії, проміжні математичні розрахунки; протоколи тестувань або випробувань; копії технічних завдань, інструкції, методики опису розроблених комп'ютерних програм, схеми алгоритмів або даних, посібники користувача» та ін.);*
- *опис технічних засобів, які використовувалися під час проведення експериментів.*

Нарешті, до пояснювальної записки додають (підшивають) **відгук керівника і рецензію** від рецензента.

7. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ (БАКАЛАВРСЬКОЇ) РОБОТИ

Загальними вимогами до тексту пояснювальної записки є логічна послідовність викладу матеріалу, чіткість і конкретність викладу теоретичних і практичних результатів роботи, мети роботи та постановки задач, методів дослідження, прийнятих рішень, доведеність висновків і обґрунтованість рекомендацій. У тексті пояснювальної записки необхідно дотримуватись єдиної термінології. Вона не має бути перевантажена малоінформативним матеріалом, описом загальновідомих положень, методів тощо. За необхідності наводяться назва чи основна ідея методу та посилання на джерела інформації, у яких міститься її детальний опис.

Бакалаврська дипломна робота має бути оформлена згідно з вимогами нормативних документів МОН України, державних стандартів України.

Мова пояснювальної записки кваліфікаційної (бакалаврської) роботи – українська, або іноземна (за бажанням студента та за узгодженням із кафедрою, що має бути відображено у наказі про затвердження тем бакалаврських дипломних робіт).

Бакалаврська робота має бути виконана комп'ютерним способом відповідно до стандарту на виконання документів з використанням друкуючих пристроїв. Пояснювальна записка оформлюється на аркушах (на одному боці білого паперу) формату А4 (210×297 мм) через 1,5 міжрядкових інтервали, 33-35 рядків на сторінці при використанні шрифту *Times New Roman 14 pt* за умови рівномірного її заповнення (з висотою знаків не менше 1,8 мм). Розміри полів: верхнє, нижнє і ліве – 20 мм, праве – 10 мм. Абзацний відступ – 1.25 см.

Необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності та чіткості зображення впродовж усієї пояснювальної записки. Всі лінії, літери, цифри і знаки мають бути однакової яскравості впродовж усього звіту. Окремі слова, формули, знаки, які вписують у надрукований текст, мають бути чорного кольору; щільність вписаного тексту має максимально наближуватись до щільності основного

зображення. Власні імена наводяться мовою оригіналу (при першому згадуванні – обов'язково).

Першою сторінкою пояснювальної записки є *титульний аркуш*, який виконують державною мовою (див. Додаток А), другий аркуш – це *завдання* роботи (друкують з обох боків аркуша і не нумерують – див. Додаток Б).

Основні структурні елементи пояснювальної записки такі: «АНОТАЦІЯ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ 1», «РОЗДІЛ 2», ..., «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТОК А», Усі ці структурні елементи починають з нового аркуша.

Розділи можуть поділятися на підрозділи, пункти та підпункти. Кожен пункт і підпункт мають містити закінчений блок інформації. Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів і розділів слід розміщувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів починають з абзацного відступу та друкують малими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи та без крапки в кінці. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, то їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

Відстань між заголовком та наступним або попереднім текстом повинна бути не менше одного вільного рядка. Не допускається розміщення назви розділу, підрозділу, а також пункту або підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено менше двох рядків тексту.

Розділи, підрозділи, пункти і підпункти нумеруються арабськими цифрами. Розділи роботи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті роботи і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т. д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою (після номера підрозділу крапку не ставлять), наприклад, 1.1, 1.2 і т. д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу, номера підрозділу (якщо він є) і порядкового номера пункту, відокремлених крапкою: 1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2 тощо. Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою: наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 тощо.

Сторінки роботи нумеруються арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту звіту. Номер сторінки проставляють у її правому верхньому куті без крапки в кінці.

Титульний аркуш, «АНОТАЦІЯ», «ЗМІСТ» теж враховують при нумерації, але номери сторінок *не ставлять*.

Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів повинен розташовуватись стовпцем. Ліворуч в абетковому порядку наводять умовні позначення, символи, скорочення і терміни, праворуч – їх детальне пояснення.

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) необхідно розмішувати безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються *вперше*, або *на наступній сторінці*. На всі ілюстрації повинні бути посилання (згадка) в тексті роботи (наприклад, «На Рис. 2.1 показано схему...»). Якщо ілюстрації створено не автором, при їхньому поданні в роботі необхідно дотримуватися вимог чинного законодавства про авторські права. Всі ілюстрації, які виносять на захист, треба наводити в основній частині бакалаврської роботи або в додатках.

Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми мають відповідати вимогам стандартів «Єдиний комплекс стандартів на автоматизовані системи», «Єдина система конструкторської документації» та «Єдина система програмної документації».

Ілюстрації повинні мати назву, яку розмішують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розмішують пояснювальні дані (підрисунковий текст).

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у

додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу. Ілюстрація позначається словом «Рисунок __», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, «Рисунок 3.1 – Схема інформаційної взаємодії структурних модулів системи». Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на наступні сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці з відповідним позначенням: «Рисунок __, аркуш __».

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць. Таблицю слід розміщувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці повинні бути посилання в тексті. Номер таблиці та її назву поміщають над самою таблицею, а не під нею.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою. Нумерують таблиці арабськими цифрами в межах розділу. Таблиця може мати назву, яку повинна бути стислою і відображати зміст таблиці. Наприклад, «Таблиця 3.2 – Характеристики мережі».

Якщо стовпці або рядки таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або перенісши частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці нумерацію її стовпців чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці. Слово «Таблиця __» вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: «Продовження таблиці __» із зазначенням номера таблиці.

Заголовки стовпців таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки стовпців вказують в однині.

Формули та рівняння у тексті наводять безпосередньо після тексту, де їх згадують, посередині рядка. Номер формули або рівняння

складається з номера розділу і порядкового номера, розділених крапкою, наприклад, формула (1.3) – це третя формула першого розділу. Номер проставляють у дужках на рівні формули в крайньому правому положенні на рядку. Розмір основного шрифту формули повинен дорівнювати розмірові шрифту тексту (тобто, 14 pt), а розміри індексів тощо – пропорційно меншими.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули та рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Перший рядок пояснення починають словом «де» з безабзацного відступу без двокрапки. Наприклад:

$$p(x) = (1/\bar{x}) \exp(-x/\bar{x}), \quad (7.1)$$

де p – імовірність випадкової величини; x – значення випадкової величини; \bar{x} – її середнє значення.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. При перенесенні формул або рівнянь на знакові операції множення, застосовують знак «×». Формули, що йдуть одна за одною та не розділені текстом, відокремлюють комою.

Посилання в тексті на джерела літератури слід указувати порядковим номером за переліком посилань у квадратних дужках, наприклад «... у працях [1–4] було вперше ...». При цьому оформлення посилання має відповідати його бібліографічному списку за переліком посилань із зазначенням номера. Список використаних джерел формують за відповідним ДСТУ (див. Додаток Г).

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їхні номери. У посиланні слід писати: «... у розділі 3 ...», «... див. підрозділ 2.1 ...», «... згідно з пунктом 3.3.4 ...», «... відповідно до підпункту 2.3.4.1... », «... на рис. 1.3 ...» або «... на рисунку 1.3 ...», «... у таблиці 3.2 ...» або «... (див. табл. 3.2) ...», «... за формулою (3.1) ...», «... у рівняннях (2.1)–(2.5) ...», «... у Додатку Б ...».

Додатки розміщують у порядку появи посилань на них у тексті. Кожен додаток починають з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої

літери, симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої літери повинно бути надруковано слово «Додаток __» і велика літера, що позначає додаток. Додатки слід позначати послідовно великими літерами абетки (А, Б, В, ...). Наприклад, «Додаток А».

Один додаток позначають як «Додаток А». Далі, симетрично тексту, друкується заголовок додатка. Додатки мають спільну з іншою частиною роботи *наскрізну* нумерацію сторінок.

За потреби текст додатку можна поділити на розділи, підрозділи і пункти У такому разі перед кожним номером ставлять означення додатку (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатку А; Г.3.1 – підрозділ 3.1 додатку Г; Д.4.1.2 – пункт 4.1.2 додатку Д; Ж.1.3.3.4 – підпункт 1.3.3.4 додатку Ж.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, які є в тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад, рисунок Г.3 – третій рисунок додатку Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатку А; формула (А.1) – перша формула додатку А. Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця А.1, формула (В.1).

У посиланнях у тексті додатку на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння рекомендується писати: «... на рисунку А.2 ...»; «... у таблиці Б.3 ...», або «... у табл. Б.3 ...»; «... за формулою (В.1) ...», «... у рівнянні Г.2 ...».

Усі графічні матеріали (схеми, креслення) пояснювальної записки, виконані за комп'ютерною технологією, мають бути представлені на аркушах формату А4.

8. ЗАХИСТ ТА ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ (БАКАЛАВРСЬКОЇ) РОБОТИ

8.1. Підготовка доповіді та презентаційних матеріалів

До захисту бакалаврської дипломної роботи здобувач вищої освіти готує доповідь і презентаційні матеріали. Якість доповіді на засіданні екзаменаційної комісії є одним із чинників, що визначають загальну оцінку захисту дипломної роботи.

Захист бакалаврської дипломної роботи в екзаменаційній комісії проводиться мовою, на якій подано роботу (пояснювальну записку). Тривалість доповіді – до 10 хвилин.

Доповідь супроводжується мультимедійним презентаційним матеріалом. Доповідь бакалавра умовно має складатися із чотирьох частин:

- *вступу;*
- *постановки задачі розробки;*
- *опису основних результатів розробки;*
- *висновків.*

Доповідь слід супроводжувати посиланнями на презентаційний матеріал.

У *«вступі»* (1 хв.) необхідно зазначити актуальність теми дослідження, подати загальний аналіз стану проблеми і сформулювати основні задачі, з розв'язанням яких було пов'язане виконання роботи.

У *«постановці задачі дослідження»* (до 3 хв.) слід стисло охарактеризувати об'єкт і предмет досліджень, подати формулювання основної задачі і перелік розв'язуваних задач, чітко розмежовуючи відомі задачі та сформульовані автором, перелічити методи розв'язання задач.

В *«описі основних результатів дослідження»* (до 5 хв.) в стислій формі необхідно навести:

- звіт щодо проведених досліджень, подавши методи проведення дослідження, доведення достовірності отриманих результатів;
- звіт щодо основних практичних результатів дослідження, подавши опис та характеристику алгоритмів, програм, методики,

інформаційних технологій тощо, що отримані на основі результатів дослідження.

У «висновках» доповіді (1 хв.) необхідно стисло зазначити можливі області застосування роботи досліджень, перелічити публікації (якщо вони є) за темою роботи, відомості про впровадження, зробити загальні висновки і дати рекомендації, зокрема, щодо подальших розробок у цьому напрямку.

8.2. Подання кваліфікаційної роботи до захисту

Закінчена, повністю оформлена (переплетена) та підписана студентом бакалаврська дипломна робота подається науковому керівникові для:

- *остаточної перевірки відповідності роботи завданню і устанавленим вимогам;*
- *підпису бакалаврської дипломної роботи;*
- *підготовки відгуку, в якому науковий керівник дає характеристики студенту та проведеної ним розробки.*

Науковий керівник на засіданні кафедри доповідає про стан виконання бакалаврської роботи і рекомендує (не рекомендує) її до захисту. Завідувач кафедри направляє кваліфікаційну (бакалаврську) роботу на рецензування. Рецензія у письмовій формі надається фахівцями, які працюють у галузі, пов'язаній з проблематикою, що розробляється студентом. Негативна рецензія не є підставою для відхилення бакалаврської дипломної роботи від захисту.

Здобувач надає електронну версію кваліфікаційної роботи у форматі pdf для перевірки на виявлення та запобігання академічному плагіату та дотримання принципів академічної доброчесності.

У разі дотримання принципів академічної доброчесності та за результатами попереднього публічного захисту роботи (доповіді на семінарі кафедри) завідувач кафедри вирішує питання про допуск здобувача вищої освіти до захисту бакалаврської роботи, про що робить відповідний запис на титульному аркуші пояснювальної записки. Після допуску до захисту бакалаврська робота подається в екзаменаційну комісію.

Рекомендуються такі етапи та терміни проходження кваліфікаційних (бакалаврських) робіт для студентів факультету електроніки та комп'ютерних технологій Львівського національного університету імені Івана Франка.

Етапи проходження	Терміни
Тема бакалаврської дипломної роботи затверджується у визначені терміни на засіданні профільної кафедри та Вченої ради факультету	<i>орієнтовно за 6 місяців до захисту</i>
Перелік рецензентів затверджується на засіданні кафедри подається у деканат	<i>не пізніше ніж за місяць до захисту</i>
Попередній публічний захист роботи на кафедрі, студент подає на кафедру електронну версію роботи у форматі pdf	<i>не пізніше ніж за два тижні до дати захисту</i>
Перевірка робіт на виявлення та запобігання академічному плагіату та дотримання принципів академічної доброчесності	<i>не пізніше ніж за 12 днів до дати захисту</i>
Студент подає на кафедру два примірники бакалаврської роботи (тверда палітурка), яка включає відгук керівника, та електронну версію у форматі pdf	<i>за сім днів до дати захисту</i>
Рецензент зобов'язаний ознайомитись з роботою і дати на неї письмову рецензію	<i>в чотириденний термін, але не пізніше, ніж за три дні до захисту</i>
Секретар кафедри здає в деканат по одному примірнику бакалаврської роботи з підписами бакалавра, наукового керівника, рецензента і завідувача профільної кафедри, а також витяг з протоколу засідання кафедри з переліком студентів, які допущені до захисту	<i>не пізніше ніж за два дні до захисту</i>
Захист бакалаврської відбувається на засіданні екзаменаційної комісії	<i>згідно з графіком роботи, що затверджується ректором</i>

В екзаменаційну комісію додатково можуть бути подані матеріали, що характеризують практичну цінність виконаної бакалаврської дипломної роботи, а саме:

- *копії опублікованих тез доповідей за темою роботи;*
- *документи, що характеризують практичну цінність розробки студента;*
- *макети, зразки виробів тощо.*

8.3. Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи

Під час оцінювання кваліфікаційної (бакалаврської) роботи застосовують 100 бальну шкалу з таким розподілом балів:

- науковий керівник – 30 балів;
- рецензент – 20 балів;
- екзаменаційна комісія – 50 балів: по 10 балів кожен із членів комісії (з точністю до 0,5 бала), що оцінює: зміст роботи і доповідь – 6 балів; оформлення роботи – 2 бали; відповіді на запитання – 2 бали).

У доповіді студент повинен обґрунтувати актуальність теми роботи, висвітлити постановку проблеми за темою дослідження, викласти найважливіші результати роботи, сформулювати висновки, визначити перспективу дальших досліджень. Доповідь супроводжується мультимедійною презентацією. За умови відсутності окремих членів екзаменаційної комісії рішення про виставлення їхніх балів приймає голова комісії.

У відгуку науковий керівник зазначає ступінь самостійності студента у виконанні роботи, відповідність роботи поставленим завданням, основні здобутки студента та недоліки роботи, достатність елементів дослідження в роботі, обґрунтованість висновків роботи. Керівник виставляє бали за бакалаврську роботу за шкалою від 0 до 30 (див. Додаток В).

Для оцінки рівня якості бакалаврської дипломної роботи використовують такий набір критеріїв:

- наявність аналізу публікацій за тематикою розв’язуваної практичної задачі;

- наявність постановки задачі розробки;
- наявність опису обраної методики проведення досліджень;
- наявність сформульованих результатів та їхнього опису.

Рецензія повинна об'єктивно відображати і досягнення бакалаврської роботи, і її недоліки, містити ґрунтовний аналіз змісту роботи, а також висновок щодо можливості її захисту та оцінку за шкалою від 0 до 20 балів (див. Додаток В).

Основним змістом рецензії є результати всебічного аналізу й оцінка роботи, з обов'язковим висвітленням таких питань:

- відповідність рецензованої роботи завданню на бакалаврську дипломну роботу;
- актуальність теми роботи;
- повнота огляду літератури та уміння цитувати її;
- доцільність і обсяг проведених досліджень, оцінка отриманих результатів;
- обґрунтованість висновків;
- оцінка змісту всіх матеріалів роботи;
- оцінка стилю і грамотності викладу пояснювальної записки бакалаврської дипломної роботи, відповідність її оформлення вимогам;
- недоліки рецензованої бакалаврської дипломної роботи.

8.4. Порядок захисту кваліфікаційної (бакалаврської) роботи

Захист бакалаврських дипломних робіт проводиться на засіданні екзаменаційної комісії за участю не менш половини складу комісії при обов'язковій присутності голови комісії. Розклад роботи комісії, погоджений з її головою і затверджений за поданням декана факультету першим проректором, складається не пізніше, ніж за місяць до початку захисту бакалаврських дипломних робіт.

Голова екзаменаційної комісії оголошує початок захисту кваліфікаційної роботи. Для доповіді здобувачу надається до 10 хв. Після доповіді здобувач відповідає на запитання членів комісії та присутніх на засіданні. Відповіді на запитання мають бути стислими і не виходити за межі порушеної в роботі проблеми. Після цього на засіданні екзаменаційної комісії оголошують відгук наукового

керівника та рецензію. Здобувачу надається можливість відповісти на зауваження рецензента.

На своєму засіданні екзаменаційна комісія ухвалює відповідне рішення про загальну оцінку якості виконаної роботи та знань студента, виявлених під час захисту. При визначенні загальної оцінки береться до уваги рівень теоретичної та практичної підготовки студента. Результати захисту бакалаврських дипломних робіт оголошуються після засідання екзаменаційної комісії у день захисту кваліфікаційної роботи. У разі успішного захисту кваліфікаційної роботи здобувачам вищої освіти присвоюється кваліфікація «Бакалавр з електроніки» та видається диплом установленого зразка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України від 01.07.2014 №1556-VII «Про вищу освіту» [Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>].
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. №1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій» [Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>].
3. Положення про організацію освітнього процесу у Львівському національному університеті імені Івана Франка [Режим доступу: <https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/06/S22C-6e18062115060-1.pdf>].
4. Стандарт вищої освіти України. Перший (бакалаврський) рівень. Ступінь вищої освіти: бакалавр. Галузь знань: 17 Електроніка та телекомунікації. Спеціальність: 171 Електроніка [Режим доступу: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/171-elektronika-bakalavr-VO-zatv.stand.01.11.pdf>].
5. Освітньо-професійна програма «Електроніка та комп'ютерні системи» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 171 – Електроніка галузі знань 17 – Електроніка, автоматизації та електронні комунікації [Режим доступу: https://electronics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/OP_171_Bakalavr_2024.pdf].
6. Стандарт університету 73.1-02070987.02:2009 (Бібліографічний опис у списку використаних джерел) [Режим доступу: <https://research.lnu.edu.ua/home/documents/standards/>].
7. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. [Режим доступу: https://kubg.edu.ua/images/stories/podii/2017/06_21_posylannia/dstu_8302.pdf].
8. Методичні рекомендації до виконання магістерських кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності 176 – «Мікро- та наносистемна техніка», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Пристрої та матеріали сенсорної електроніки» / А.П. Лучечко, Р.М. Лис, І.О. Хвишун. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2023. – 47 с.

Додаток А. Зразок титульного аркуша бакалаврської роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра _____

Допустити до захисту
Зав. кафедрою
_____ проф. Степан СТЕПАНЕНКО
«__» _____ 20__ р.

Кваліфікаційна робота
Бакалавр
(освітній рівень)

Назва кваліфікаційної бакалаврської роботи

Виконала:
Студентка групи Фел-41с
спеціальності 171 - Електроніка
_____ **Іванна ІВАНЕНКО**
Науковий керівник:
_____ проф. Петро ПЕТРЕНКО
«__» _____ 20__ р.
Рецензент:
_____ доц. Сидір СИДОРЕНКО

Львів 20__

Додаток Б. Форма бланку завдання на бакалаврську роботу

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Факультет електроніки та комп'ютерних технологій

Кафедра _____

Освітній ступінь бакалавр

Галузь знань 17 – Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

(шифр і назва)

Спеціальність 171 – Електроніка

(шифр і назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри _____

“ ___ ” _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ (БАКАЛАВРСЬКУ) РОБОТУ СТУДЕНТУ

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____

керівник роботи _____

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені Вченою радою факультету від “ ___ ” _____ 20__ року № _____

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) _____

**Додаток В. Форми бланків відгуку наукового керівника та
рецензента бакалаврської роботи**

ВІДГУК

наукового керівника на бакалаврську роботу
за спеціальністю 171 – Електроніка

на тему: _____
студента денної форми навчання академічної групи Фел-42с

_____ (прізвище, ім'я, по-батькові)

Критерії	Бали
Ставлення студента до виконуваної ним роботи, ступінь самостійності, ініціативність, систематичність у виконанні роботи (0÷10 б)	
Відповідність роботи завданням, оцінка повноти виконання завдання, ступінь складності роботи (0÷5 б)	
Використання сучасних методів і засобів (0÷5 б)	
Наукова / практична цінність, обґрунтованість висновків (0÷5 б)	
Відповідність вимогам до оформлення та ілюстративність роботи (0÷5 б)	
Особливості, позитивні та негативні риси роботи (<i>текстом, 2–5 речень</i>)	

Науковий керівник

_____ (науковий ступінь, посада)

_____ (підпис)

_____ (ім'я, прізвище)

« ____ » _____ 20__ р.

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврську роботу
за спеціальністю 171 – Електроніка

на тему: _____
студента денної форми навчання академічної групи Фел-42с

_____ (прізвище, ім'я, по-батькові)

Критерії	Бали
Ступінь актуальності роботи, відповідність змісту роботи обраній темі (0÷4 б)	
Якість та повнота аналітичного огляду літератури, що базується на ґрунтовному огляді провідних вітчизняних та зарубіжних публікацій; наявність відповідних цитувань (0÷4 б)	
Обґрунтованість застосування методик та інструментів (0÷2 б)	
Представлення та аналіз результатів (0÷4 б)	
Наукова новизна / практична цінність (0÷2 б)	
Цілісність та аргументованість висновків (0÷2 б)	
Якість ілюстративного матеріалу, відповідність роботи вимогам до оформлення (0÷2 б)	
Обсяг і структура роботи	сторінок – розділів – рисуноків – таблиць – першоджерел – додатків –
<u>Помилки, недоліки, позитивні сторони роботи; зауваження та пропозиції (за наявності)</u>	
<u>Загальний висновок щодо відповідності бакалаврської роботи вимогам («повністю відповідає», «загалом відповідає», «повністю не відповідає») та оцінка бакалаврської роботи</u>	

Рецензент

(науковий ступінь, посада,
місце роботи)

(підпис)

(ім'я, прізвище)

« ____ » _____ 20__ р.

Додаток Г. Приклади оформлення списку використаних джерел

Характеристи ка джерела	Приклад оформлення
<i>Монографія (один, два або три автори)</i>	<p>1. Василенко М. В. Теорія коливань: навч. посібник / М. В. Василенко. – К.: Вища школа, 1992. – 430 с.</p> <p>2. Савчин В. П. Електронне перенесення в напівпровідниках та напівпровідникових структурах: навч. посібник / В. П. Савчин, Р. Я. Шувар. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 687 с.</p>
<i>Монографія (чотири, п'ять і більше авторів)</i>	<p>1. Гелле К. Історія Норвегії / Кнут Гелле, Столе Дюрвік, Ральф Даніельсен [та ін.]; пер. з норв. Н. Іваничук, І. Сабор, М. Красавіна. – Львів: Літопис, 2001. – 351 с.</p> <p>2. Львівщина на порозі ХХІ століття: Соціальний портрет / [С. А. Давимука, А. Ф. Колодій, Ю. А. Кужелюк, В. М. Подгорнов, Н. Й. Черниш]. – Львів, 2001. – 351 с.</p>
<i>Багатотомне видання</i>	<p>1. Нудьга Г. Українська дума і пісня в світі. Книга 1. / Г. Нудьга. – Львів: Ін-т народознавства НАН України, 1997. – 424 с.</p> <p>2. Українська літературна енциклопедія: в 5 т. / НАН України. – К.: УРЕ ім. М. П. Бажана, 1990.</p>
<i>Збірка наукових праць</i>	<p>1. Обчислювальна і прикладна математика: зб. наук. пр. – К.: Либідь, 1993. – 99 с.</p> <p>2. Задорожний Б. Проблеми загального та германського мовознавства: зб. праць. / Б. Задорожний; ЛНУ ім. Івана Франка. – Львів, 2000. – 250 с.</p>
<i>Довідники</i>	<p>1. Плиса В. Й. Страхування: довідник / В. Й. Плиса. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. – 197 с.</p>
<i>Перекладні видання</i>	<p>1. Іро Гаральд. Класична механіка / Пер. з нім. Гайда Р., Головач Ю. — Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 1999. — 464 с.</p>
<i>Складові частини (статті) з книги</i>	<p>1. Черниш Н. Стан духовної культури та життєві орієнтації населення / Н. Черниш // Львівщина на порозі ХХІ століття: Соціальний портрет. – Львів, 2001. – С. 324–351.</p>

Складові частини (статті) зі збірника	1. Хоронжий А. Соціальний контроль в умовах ринкових відносин / А. Хоронжий // Трансформація економічної системи в Україні: наук. зб.; за ред. З. Г.Ватаманюка. – Львів: Інтереко, 2000. – С. 382–384.
Складові частини (статті) з журналу	1. Коржанський М. Й. Про принципи кримінального права України / М. Й. Коржанський // Право України. – 1995. – № 11. – С. 69. 2. Гранчак Т. Інформаційно-аналітичні структури бібліотек в умовах демократичних перетворень / Тетяна Гранчак, Валерій Горовий // Бібліотечний вісник. – 2006. – № 6. – С. 14–17.
Складові частини (статті) з іноземного журналу	1. Perez K. Radiation therapy for cancer of the cervix / K. Perez // Oncology. – 1993. – Vol. 7, №2. – P. 89–96. 2. Silicon diode radiation hardening for high energy physics detectors / R. Rando, A. Candelori, D. Bisello [et. al.] // Nuclear Instruments and Methods in Physic Research. – 2003. – Vol. 514. – P. 62–68.
Складові частини з енциклопедії	1. Костюченко В. А. Дитяча література / В. А. Костюченко // УЛЕ. – Т. 2. – К. : УРЕ ім. М. П. Бажана, 1990.
Тези доповідей	1. Контролер для нагромадження інформації механостимульованої зміни електрофізичних характеристик кремнію / Б. В. Павлик, Р. І. Дідик, Й. А. Шикоряк [та ін.] // II Всеукраїнська науково-практична конференція «Проблеми електроніки та інформаційні технології»: Тези доповідей. – 2–5 верес. 2010 р. – смт. Чинадієво (Україна), 2010. – С. С4. 2. Економіка, менеджмент, освіта в системі реформування агропромислового комплексу: матеріали Всеукр. конф. молодих учених-аграрників ["Молодь України і аграрна реформа"], (Харків, 11–13 жовт. 2000 р.) / М-во аграр. політики, Харків. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва; редкол.: В. М. Нагаєв [та ін.]. – Х.: ХДАУ, 2000. – 167 с. 3. Impedance spectroscopy of single crystals CsPbBr ₃ / R. M. Lys, Yu. V. Tymkiv, D. P. Slobodzyan // International research and practice conference “Nanotechnology and Nanomaterials” NANO-2023: abstract book, August 16-19, 2023. – Bukovel, Ukraine. – P. 405.

<i>Дисертації</i>	1. Луус Р. А. Дослідження обладнання з пневмовакuumним приводом для захоплення, переміщення і фіксації при обробці пористих будівельних виробів : дис. канд. техн. наук: 05.05.04 / Луус Роман Антонович. – К., 2007. – 212 с.
<i>Автореферат дисертації</i>	1. Кобзар О. О. Дефектно-домішкова взаємодія в кремнії, легovanому ізовалентними домішками: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. фіз.-мат. наук: спец. 01.04.07 “Фізика твердого тіла” / О. О. Кобзар. – Київ, 2006. – 18 с.
<i>Авторські свідоцтва</i>	1. Лінійний імпульсний модулятор: А. с. 1626362. Україна, МКІ НОЗК7/02 / В. Г. Петров. – №4653428.21; заявл. 23.03.92 ; опубл.30.09.92, Бюл. № 13. – 4 с.
<i>Патенти</i>	1. Пат. 25742 Україна, МПК С09К11/00, G 01T1/28, G21H3/00. Люмінесцентний матеріал / Волошиновський А. С., Мягкота С. В., Демків Т. М., Савчин П. В.; заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. – № u 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13.
<i>Електронні ресурси</i>	1. Влада очима історії: фотовиставка. URL: https://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery?galleryId=15725757& (дата звернення: 16.11.2023). 2. Богомольний Б. Р. Медицина екстремальних ситуацій [Електронний ресурс] : [навч. посіб. для студ. мед. вузів III—IV рівнів акредитації] / Б. Р. Богомольний, В. В. Кононенко, П. М. Чуев . – Одеса: Одес. медуніверситет, 2001. – 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – (Бібліотека студента-медика = Medical student’s library: започатк. 1999 р.). – Систем. вимоги: Pentium; 32 Mb RAM; Windows 95, 98, 2000, XP; MS Word 97-2000. – Назва з екрану.