

**Міністерство освіти і науки України**  
**Донбаська державна машинобудівна академія**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до дипломного проектування бакалаврів**

для студентів спеціальності  
123 «Комп'ютерна інженерія»

Затверджено  
на засіданні кафедри АВП  
протокол № 1 від 01.09.2020 р.

**Краматорськ 2020**

**УДК 658.512.22.011.56 (07)**

Методичні вказівки до дипломного проектування бакалаврів для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / Укл.: О.В. Суботін, П.І. Сагайда, С.П. Сус. - Краматорськ: ДДМА, 2020. - 24 с.

Методичні вказівки визначають вимоги до змісту, об'єму, порядку виконання, оформлення та захисту кваліфікаційних робіт у екзаменаційній комісії (ЕК), містять рекомендації щодо підготовки пояснювальної записки та графічної частини випускових робіт, які розробляються студентами спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».

Укладачі:

О.В. Суботін, к.т.н., доц.,  
П.І. Сагайда, д.т.н., доц.,  
С.П. Сус, к.т.н., доц.

Відповідальний за випуск

О.В. Суботін, к.т.н., доц.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	5
1.1 Вимоги до кваліфікаційної роботи.....	5
1.2 Тематика дипломних робіт .....	7
1.3 Послідовність, організація і контроль дипломування .....	8
2 ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ .....	12
2.1 Аналіз завдання і добір інформаційних матеріалів.....	12
2.2 Об'єм і структура кваліфікаційної роботи.....	12
2.3 Загальна частина .....	12
2.4 Спеціальна частина кваліфікаційної роботи .....	16
2.5 Економічна частина та охорона праці .....	17
2.6 Загальні висновки .....	17
3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	19
4 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	21
5 КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	22
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	23

## ВСТУП

Дипломне проектування - заключний і самий відповідальний етап процесу підготовки майбутнього молодого фахівця з кваліфікацією бакалавра. Кваліфікаційна робота бакалавра - це випускна самостійна завершена робота, яка присвячена вирішенню важливих задач щодо автоматизації об'єктів заданої предметної області на основі сучасних інформаційних технологій. Вирішення завдання відбувається шляхом аналізу актуальних питань предметної області, математичного моделювання об'єктів або процесів за допомогою сучасних інформаційних технологій та розробки необхідного програмного забезпечення.

Виконання кваліфікаційної роботи показує зрілість студента як бакалавра, що відбувся, у області комп'ютерних наук. Рівень розробки демонструє можливість студента творчо застосувати придбані знання й уміння при самостійному виконанні конкретного комплексного індивідуального завдання.

Екзаменаційна комісія (ЕК) в результаті публічного захисту роботи вирішує питання про присвоєння випускнику кваліфікації «бакалавр». Таким чином, ЕК здійснює атестацію фахівців - це встановлення відповідності рівня отриманої ними підготовки вимогам Освітньо-професійної програми «Комп'ютерні системи та мережі» спеціальності «Комп'ютерна інженерія».

## 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

### 1.1 Вимоги до кваліфікаційної роботи і мета дипломного проектування

Виконання кваліфікаційної роботи показує зрілість студента як бакалавра, що відбувся, у конкретній області науки і техніки. Рівень розробки демонструє можливість студента творчо застосувати придбані знання й уміння при самостійному виконанні конкретного комплексного індивідуального завдання. За всі прийняті в кваліфікаційній роботі рішення, за слушність усіх приведених фактичних даних відповідає тільки автор роботи.

Вимоги до рівня виконання кваліфікаційної роботи виходять із Стандарту вищої освіти України за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» галузі знань 12 «Інформаційні технології» [1].

Кваліфікаційна робота бакалавра є заключною та найважливішою освітньою компонентою в підготовці бакалаврів за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні системи та мережі». Вона закладає фундамент підготовки молодих фахівців з комп'ютерної інженерії та розкриває їх рівень володіння програмними компетентностями при створенні та представленні власної розробки.

Для бакалаврів важливо не тільки знати основні положення, що характеризують кваліфікаційну роботу, а й мати уявлення про методологію та організацію індивідуальної роботи на всіх етапах її виконання.

Методологія створення випускової роботи заснована на системному, тобто всебічному і цілісному підході, застосуванні методів аналізу і синтезу, логічних висновків, на узагальненні отриманих знань.

Кваліфікаційна робота за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні системи та мережі» повинна базуватися на широкому використанні теорії мереж, методів отримання, обробки, збереження, представлення та передавання інформації різного походження, іншого математичного апарату, а також на застосуванні інформаційних технологій моделювання.

Тому при виконанні роботи використовуються комбіновані методи пізнання, що поєднують в собі теоретичні методи, доповнені комп'ютерним моделюванням, що становить практичну частину роботи.

Основними цілями виконання і захисту кваліфікаційних робіт є:

- поглиблення, систематизація та інтеграція теоретичних знань і практичних навичок за напрямом підготовки;
- розвиток вміння критично оцінювати і узагальнювати теоретичні положення;
- застосування отриманих знань при вирішенні прикладних задач в області комп'ютерної інженерії;
- стимулювання навичок самостійної аналітичної роботи;
- оволодіння сучасними методами проектування, аналізу та синтезу;

– придбання навичок публічної дискусії і захисту оригінальних ідей, пропозицій та рекомендацій.

Основне завдання випускової роботи полягає у формуванні у студентів уявлень про сучасні підходи до розв'язання інженерних задач з використанням інформаційних технологій і моделювання процесів та їх застосуванні в системі виробничих функцій і найважливіших видів діяльності, необхідних для виконання цих функцій.

Виконана і подана до ЕК дипломна робота повинна показати спроможність його автора:

- самостійно та творчо підходити до виявлення проблем у даній предметній області, постановці мети і задач проектування комп'ютерних систем та мереж різного призначення, програмного забезпечення (ПЗ) для моделювання, дослідження, автоматизації діяльності у обраній предметній області;

- кваліфіковано здійснювати літературний і патентний пошук, включаючи ресурси Internet, проводити порівняльний аналіз технічних рішень;

- розробляти математичні моделі об'єктів предметної області;

- застосовувати сучасний математичний апарат, інформаційні технології і комплекс програмно-технічних засобів автоматизованого проектування при виконанні елементів наукових досліджень і інженерних розрахунків;

- розробляти логічну і фізичну моделі досліджуваної системи на основі сучасних діаграмних методик, інформаційних технологій із застосуванням сучасних програмних методів і CASE - засобів;

- використовувати при створенні програмних продуктів технології розробки експертних систем, елементи штучного інтелекту;

- показувати новизну і перспективність розроблених систем, мереж, оригінальних апаратних засобів, вузлів і елементів об'єкта проектування, а також програмного забезпечення та баз даних;

- технічно грамотно викладати зміст кваліфікаційної роботи в пояснювальній записці та у графічних матеріалах, що додаються до неї;

- виконувати вимоги Держстандартів щодо побудови, викладу й оформлення текстових, програмних і графічних документів;

- проводити техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;

- забезпечувати вимоги техніки безпеки та охорони праці в процесі розробки та експлуатації програмного забезпечення;

- аргументовано і технічно грамотно захищати прийняті рішення.

Кінцевою метою кваліфікаційної роботи є:

- систематизація, поглиблення і закріплення теоретичних і практичних знань за освітньою програмою шляхом використання їх при рішенні конкретних інженерних, науково-технічних, виробничих, організаційних і економічних задач;

- закріплення практичних навичок і умінь ведення самостійної проектної роботи з використанням сучасного програмного, апаратного та технічного забезпечення;

- оцінка ступеня підготовленості випускника до самостійної інженерної роботи у галузі інформаційних технологій.

Ця мета може бути досягнута тільки в тому випадку, якщо кваліфікаційна робота виконана на основі отриманих компетентностей за рахунок твердого засвоєння всієї суми знань освітньої програми і поглибленого вивчення і аналізу науково-технічної, патентної і нормативної літератури в процесі виконання кваліфікаційної роботи у заданій предметній області.

## 1.2 Тематика кваліфікаційних робіт

Тематика кваліфікаційних робіт підбирається відповідно до фокусу ОПП підготовки бакалаврів «Комп'ютерні системи та мережі» зі спеціальності «Комп'ютерна інженерія», а також з урахуванням можливих місць працевлаштування випускників.

Посади, які може займати випускник-бакалавр:

- керівники (підрозділів у сфері комп'ютерних та інформаційних технологій; проектів та програм; малих підприємств у сфері комп'ютерних та інформаційних технологій; менеджери у сфері комп'ютерних та інформаційних технологій);

- професіонали (адміністратор баз даних, доступу, задач, системи; аналітик з комп'ютерних комунікацій, комп'ютерних систем, комп'ютерного банку даних, операційного та прикладного програмного забезпечення, програмного забезпечення й мультимедіа; інженер з автоматизованих систем керування виробництвом, з комп'ютерних систем, з програмного забезпечення комп'ютерів; інженер-дослідник з комп'ютеризованих систем та автоматики; конструктор комп'ютерних систем; інженер-програміст; програміст (база даних); програміст прикладний; програміст системний; інженер із застосування комп'ютерів).

Відповідно до Класифікатора професій ДК 003:2010 бакалавр спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» може займати такі посади:

- 3121 Фахівець з інформаційних технологій;
- 312 Технічні фахівці в галузі обчислювальної техніки;
- 1236 Головний фахівець з програмного забезпечення;
- 1236 Головний фахівець з електронного устаткування.

Фахівець також може займати інші первинні посади:

- технік обчислювального (інформаційно-обчислювального) центру;
- технік із системного адміністрування;
- технік-програміст;
- фахівець з комп'ютерної графіки (дизайну);
- фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення;
- фахівець з розроблення комп'ютерних програм;
- технік із конфігурованої комп'ютерної системи.

Тому теми кваліфікаційних робіт можуть бути сформульовані таким чином: *«Розробка (удосконалення) комп'ютерної (інформаційної) системи керування технологічним процесом (перетворення і обробки інформації, контролю, діагностики, тощо) ...»*.

Додатково передбачено декілька різновидів кваліфікаційних робіт:

- аналіз і використання сучасних інформаційних технологій для реалізації задач моделювання або оптимізації параметрів моделі заданої предметної області;

- аналіз предметної області, бізнес-процесів підприємств і функцій спеціалістів та створення автоматизованих робочих місць (АРМ) з розробкою необхідних інформаційних моделей та застосування мережних технологій та/або технологій захисту інформації;

- розробку експертних систем або систем підтримки рішень у конкретних предметних областях;

- побудова й аналіз моделей об'єктів проектування, розробка методик побудови та використання параметричних моделей об'єктів проектування.

Кожна така кваліфікаційна робота повинна містити аналіз галузі і використання засобів програмування, технічних засобів або об'єктів предметної області і розробку на цій основі програмних комплексів або автоматизованих робочих місць.

Кваліфікаційні роботи бакалаврів можуть також включати дослідницькі частини з результатами НДРС.

Завдання кваліфікаційної роботи та календарний план виконання оформлюється на спеціальному бланку, що підписується студентом, керівником та затверджується на завідувачем випускової кафедри.

Виходячи з цього, випускова кафедра надає перелік перспективних тем для дипломного проектування, які погоджуються з підприємствами-базами переддипломної практики з урахуванням їхньої актуальності і перспективності для реальних задач народного господарства на рівні інженерних розробок у галузі розробки й експлуатації інформаційних технологій. Закріплення за студентом теми кваліфікаційної роботи проводиться за його особистою письмовою заявою і за представленням кафедри оформляється наказом ректора академії перед направленням студента на переддипломну практику.

Кожна тема може представляти: незалежну окрему роботу; підсистему комплексної роботи зі створення інтегрованої інформаційної системи для автоматизації різноманітних видів діяльності підприємств, організацій і їхніх підрозділів; експертну систему або систему підтримки прийняття рішень у заданій предметній галузі, для розробки якої в якості експертів можуть залучатися студенти інших напрямів.

Комплексні кваліфікаційні роботи можуть бути кафедральними, міжкафедральними та міжуніверситетськими. Кожен студент виконує свою роботу окремо за індивідуальним завданням. Матеріали у пояснювальних записках не повинні дублюватися, однак записки можуть мати загальні частини з виділенням вкладу кожного студента, які поєднують роботи у комплекс.

### **1.3 Послідовність, організація і контроль дипломування**

Дипломування організує випускаюча кафедра. Кваліфікаційні роботи, як правило, виконуються у комп'ютерних класах кафедри, ІОЦ ДДМА або на особистих комп'ютерах та ноутбуках.



Випускаюча кафедра заздалегідь готує перелік перспективних тем для дипломування, в тому числі за пропозицією здобувача; підбирає склад керівників дипломного проектування з викладачів, ведучих фахівців підприємств, установ і фірм у галузі інформаційних технологій; підбирає консультантів з окремих розділів кваліфікаційних робіт; забезпечує рецензування виконаних кваліфікаційних робіт; організує роботу ЕК у період захисту; контролює весь хід дипломування від видачі завдання до захисту.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи можна виділити наступні етапи: підготовчий, основний та заключний.

**На підготовчому етапі** виконується вибір напряму та теми кваліфікаційної роботи. Перед початком переддипломної практики студенту видається завдання на дипломування. На основі вихідних даних завдання студент при проходженні переддипломної практики збирає і систематизує матеріал з вибраної для дипломування теми. Зібрані матеріали частково використовуються при підготовці звіту переддипломної практики, а більша частина їх надалі є основою для виконання кваліфікаційної роботи. Завдання на дипломування і результати проходження практики студент використовує для розробки технічного завдання на дипломування, що погоджується з керівником і приводиться у пояснювальній записці.

Перед початком виконання кваліфікаційної роботи студент повинний розробити календарний графік роботи на весь період із вказівкою черговості виконання окремих етапів і після схвалення керівником представити його на затвердження завідувачу випускаючою кафедрою. У цьому графіку повинно бути обов'язково зазначено послідовність і час виконання основних етапів проектування та реалізації програмних засобів (ПЗ), оформлення, розділів основної частини, а також з економіки, охорони праці. Графік повинний бути узгоджений з відповідними кафедрами.

**Основний етап** починається після захисту звіту про виконання програми переддипломної практики і завершується орієнтовно за два тижні до початку роботи ЕК. На цьому етапі відбувається безпосереднє виконання випускником, відповідно до календарного план-графіку, завдання, затвердженого завідувачем випускової кафедри, і перевірка матеріалів кваліфікаційної роботи керівником та консультантами з окремих розділів. В період основного етапу дипломування студент виконує аналіз предметної області, проектування та розробку необхідного програмного забезпечення, розрахунково-конструкторські та інші роботи згідно завданню на кваліфікаційну роботу, а також графічну частину роботи.

Керівник кваліфікаційної роботи проводить консультації з основних розділів, уточнює завдання на дипломування, виконує методичну допомогу дипломнику в оформленні пояснювальної записки і графічної частини, дає рекомендації з добору науково-технічної, патентної, довідкової літератури й інших матеріалів з теми, контролює хід дипломування, складає відгук (подання) про виконану кваліфікаційну роботу.

Консультанти з окремих розділів кваліфікаційної роботи консультують дипломника за своїми розділами, підписують завдання та титульний лист виконаної кваліфікаційної роботи.

Студент зобов'язаний відвідувати планові консультації керівника і консультантів. Якщо студент пропустив передбачені розкладом індивідуальні бесіди і консультації без поважних причин при незадовільному відношенні до роботи, то подальша допомога у аналізі матеріалу, що розглядався на цих заняттях і консультаціях, надається викладачем тільки після відповідної письмової заяви студента і дозволу деканату.

У процесі дипломування відповідно до графіка проводяться огляди ходу виконання кваліфікаційних робіт, на котрих кожний студент звітує перед керівником і завідуючим кафедрою про виконану роботу. Вони фіксують ступінь готовності роботи, відношення студента до роботи і передають відповідні відомості до деканату. Контролюється ступінь готовності роботи та його окремих розділів, розробки програмного забезпечення, оформлення виконаної роботи та графічної частини. Обсяг виконаної роботи повинний складати: 1-й огляд (наприкінці переддипломної практики) -25-40%, 2-й огляд (основний, середина травня) - 60-75%.

**Заключний період** дипломування починається приблизно за чотири тижня до початку роботи ЕК. За цей час дипломник остаточно оформляє пояснювальну записку, графічну частину, презентацію і до зазначеного терміну подає роботу на кафедру, готує доповідь, одержує необхідні підписи консультантів, проходить нормоконтроль. Закінчена кваліфікаційна робота, підписана студентом, консультантами та відповідальним за нормоконтроль, подається керівнику не пізніше, ніж за десять днів до дати її планового захисту. Після перегляду і схвалення кваліфікаційної роботи керівник підписує її і разом із своїм письмовим відгуком (поданням) передає завідуючому кафедрою. У відгуку керівника повинна бути подана характеристика виконаної роботи з усіх розділів завдання і пояснювальної записки, відзначені виявлені фахові навички й уміння димпломанта, виконаний аналіз його знань як бакалавра з комп'ютерної інженерії. Завідуючий кафедрою на підставі цих матеріалів вирішує питання з допуску студента до захисту, роблячи про це відповідний запис у пояснювальній записці до кваліфікаційної роботи. У випадку, якщо завідуючий кафедрою не вважає за можливе допустити студента до захисту кваліфікаційної роботи, питання з допуску до захисту розглядається на засіданні кафедри за участю керівника. Протокол засідання кафедри подається через декана факультету на затвердження ректору академії.

Кваліфікаційна робота, допущена випускаючою кафедрою до захисту, направляється на рецензію не пізніше, ніж за п'ять днів до захисту роботи. Склад рецензентів затверджується ректором за представленням завідуючого випускаючою кафедрою, узгодженому з деканом.

Рецензент знайомиться з пояснювальною запискою, використаними інформаційними технологіями, розробленими дипломником математичними моделями, програмним забезпеченням і графічною частиною кваліфікаційної

роботи, складає і підписує рецензію на виконану дипломну роботу, подає рецензію на випускаючу кафедру.

У рецензії повинні бути відображені наступні питання:

- відповідність роботи завданню, актуальність теми роботи;
- відповідність змісту вимогам щодо кваліфікаційних робіт;
- правильність застосування методів аналізу і розрахунків, їх глибина і відповідність сучасному рівню розвитку ІТ-галузі, науки і техніки;
- оцінка оригінальності проектних рішень, обґрунтованість висновків;
- оцінка можливості та ступінь впровадження ПЗ в організаціях, для яких виконувалась розробка;
- оцінка техніко-економічної доцільності прийнятих рішень;
- використання в роботі передових методів організації праці;
- якість оформлення графічної частини і пояснювальної записки;
- зауваження щодо виконаної роботи;
- загальний висновок про ступінь інженерної та загально-технічної підготовки студента на основі аналізу змісту роботи і особистої бесіди з студентом. У висновку рецензент указує, чи задовольняє виконана робота вимогам, що пред'являються до робіт, а також дає оцінку виконаної роботи.

Підпис рецензента повинен супроводжуватися вказівкою його прізвища, імені, по батькові (повністю), місця роботи і посади.

Керівник роботи надає допомогу в підготовці презентації роботи для його захисту. За декілька днів до захисту в ЕК керівник кваліфікаційної роботи на випускаючій кафедрі організує і проводить попередню апробацію цілком оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи.

Час, що залишився до захисту, дипломник використовує для усунення недоліків доповіді, відзначених на апробації.

Після підписів керівника, фахівця з нормоконтролю і завідуючого кафедрою вносити виправлення в кваліфікаційну роботу забороняється.

Якщо студент не встиг виконати кваліфікаційну роботу у встановлені терміни, тоді, розглядаються причини затримки і за рішенням кафедри вирішується питання індивідуально у відповідності з діючими правилами кредитно-модульної системи навчання. Якщо студент відраховується з академії, то далі, за його бажанням, може бути відновлений для закінчення або захисту кваліфікаційної роботи.

Керівник та випускаюча кафедра несе відповідальність за актуальність та відповідність теми кваліфікаційної роботи спеціальності підготовки студента, а також за керівництво та організацію дипломування.

Контроль і консультації керівника і консультантів кваліфікаційної роботи студента не звільняють його від особистої відповідальності за якість виконаного аналізу предметної області, розрахунків, проектування програмних засобів і слухність інших прийнятих рішень, а також від необхідності укластися у встановлені терміни виконання кваліфікаційної роботи.

В день захисту пояснювальну записку, програмне забезпечення, графічні й інші матеріали з кваліфікаційної роботи в повному обсязі дипломник здає на випускаючу кафедру (секретарю ЕК).

## **2 ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ**

### **2.1 Аналіз завдання і добір інформаційних матеріалів**

Дипломник зобов'язаний творчо поставитися до отриманого завдання. У процесі проходження переддипломної практики і знайомства з реальними виробничими умовами, науково-технічною, патентною і довідковою літературою, каталогами і проспектами фірм, інформацією з Internet можуть з'ясуватися факти, що істотно змінюють вихідне уявлення про об'єкт проектування і методи його моделювання. При зборі інформаційних матеріалів дипломник повинний звертати увагу на якісні сторони: повноту, достовірність, новизну інформації. Найбільш якісну інформацію містять наявні статті у збірниках наукових праць, журналах, тези доповідей на науково-технічних конференціях, державні стандарти, нормативні, довідкові, галузеві керівні матеріали, галузеві і відомчі методики розрахунків з номенклатури виробів, що випускаються, авторські посвідчення і патенти, реферативні матеріали, документи в електронному вигляді і т.д.

У процесі збору інформаційного матеріалу дипломник зобов'язаний аналізувати вихідні дані свого завдання. Всі виникаючі запитання він повинний розв'язувати з керівниками переддипломної практики і кваліфікаційної роботи. При необхідності керівник корегує зміст завдання і глибину розгляду окремих питань.

У остаточному вигляді завдання на дипломування повинно відбивати основне призначення об'єкта або моделювання, його технічні характеристики, показники якості, техніко-економічні і спеціальні вимоги, перелік питань для аналізу і розробки, перелік текстових і графічних матеріалів.

### **2.2 Об'єм і структура кваліфікаційної роботи**

Об'єм і структура кваліфікаційної роботи встановлюються згідно з характером отриманого індивідуального завдання.

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить три основні частини: загальну, з економіки та охорони праці. У загальній частині пояснювальної записки повинна бути повна інформація з усіх питань завдання на дипломування та індивідуального завдання включно. Також наводиться більш глибокий і повний розгляд окремих питань, пов'язаних із розробкою інформаційної технології, технології експертної системи, програмних засобів, дослідженням заданого об'єкта проектування, функціональних специфікацій модулів, розробкою прикладних програм, інформаційних підсистем, елементів штучного інтелекту, програм-драйверів, прикладів розрахунків, тощо.

Зразковий склад пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи наведений у таблиці 2.1. Назви розділів приведені умовно і повинні бути уточнені в залежності від особливостей завдання з використанням ключових слів

роботи. Частка робіт за розділами приведена орієнтовно для розробки студентом календарного графіка роботи.

Таблиця 2.1 - Зразковий склад і обсяг пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Обсяг, листів	Графічна частина, листів	Частка, %
Титульний лист	1		10
Завдання	1		
Реферат	1		
Відомість роботи (приводиться у додатку)	1		
Перелік умовних позначень (при необхідності)	1		
Зміст	1-2		
Вступ	2-3		
1 Загальна частина	40		50
2 Спеціальна частина	40		25
3 Економічна частина	5-8		5
4 Охорона праці	5-8		5
Загальні висновки	1		5
Список використаної літератури	2		
Додатки	2-7		
Всього	75-85	5-6	100

Графічна частина кваліфікаційних робіт повинна ілюструвати основний зміст і результати виконання завдання, наведених у розділах пояснювальної записки. Графічна частина кваліфікаційних робіт може бути у вигляді:

- підписаних плакатів з результатами розробки і досліджень на листах формату А4 в обсязі не менш ніж 5-6 штук у залежності від насиченості інформацією;
- зроблених з них копій (4 комплекти) на листах формату А4 (для ЕК);
- зробленої з них презентації у вигляді слайдів.

Усі рисунки, наведені в графічній частині, повинні міститися (повторюватися) у пояснювальній записці. Можна посилатися також на зменшені копії листів графічної частини, які у цьому випадку необхідно привести у додатках до пояснювальної записки.

На плакатах та слайдах представляються блок-схеми побудови алгоритмів, інтерфейс програмної системи, таблиці і графіки – результати математичного моделювання за допомогою розробленого комплексу або застосованого ПЗ, тощо.

Зазначені обсяги пояснювальної записки і графічної частини орієнтовні. Керівник кваліфікаційної роботи може змінювати обсяги окремих розділів записки і кількість листів графічної частини без істотної зміни загального обсягу робіт.

## 2.3 Загальна частина кваліфікаційної роботи

У загальній частині кваліфікаційної роботи значна частка припадає на аналіз об'єкта проектування або моделювання, постановку мети і задач, розробку комп'ютерної системи або мережі (КСМ), інформаційної системи (ІС), автоматизованого робочого місця (АРМ), програмного комплексу та розробку алгоритмів і компонентів програмного комплексу (ПК), програмно-технічного комплексу (ПТК) або програмно-методичного комплексу (ПМК). Особлива увага приділяється частині, що містить розробку математичної моделі об'єкта проектування, а також розробку логічної та фізичної моделі проекту ПК або ПТК.

Зміст загальної частини повинний цілком розкривати завдання на кваліфікаційну роботу. Пояснювальна записка складається з наступних частин.

**Реферат.** Реферат повинний бути коротким, інформативним, не перевищувати 500 слів, розміщуватись на одній сторінці, включати:

Назву: «РЕФЕРАТ»

Дані з об'єму роботи: «Кваліфікаційна робота: ... с., ... рис., ... табл., .... додатків, ... літературних джерел».

«Об'єкт автоматизації - .....».

«Мета роботи - .....».

Текст реферату повинний відображати: результати роботи, основні конструктивні, технологічні і техніко-експлуатаційні характеристики об'єкта автоматизації, комп'ютерної системи, мережі, інформаційної системи, характеристики застосованого ПЗ; ступінь впровадження розробок, рекомендації з впровадження, область застосування: «Результати розробки впроваджені у вигляді.....»; розрахункову економічну ефективність від впровадження.

Ключові слова: повинні включати від 5 до 15 слів або словосполучень з тексту роботи, які в найбільшому ступені характеризують його зміст. Слова повинні бути приведені строковими буквами.

**Відомість роботи.** Приводиться специфікація складових частин роботи, яка вміщує пояснювальну записку, графічну частину, презентацію в електронному вигляді, програмний код на твердому носії, та інші (приводиться у додатку).

**Перелік умовних позначень.** Не є обов'язковим і розміщується у пояснювальній записці перед вступом, якщо вживається специфічна термінологія, скорочення повторюються в тексті більше ніж 3 рази. Інакше розшифровка скорочень наводиться в тексті при першому згадуванні.

**Зміст пояснювальної записки.** Містить найменування всіх структурних частин пояснювальної записки. Зразковий склад і обсяг пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи приведений у таблиці 2.1. Найменування всіх структурних частин змісту повинні точно повторювати заголовки в тексті пояснювальної записки.

**Вступ.** Вступ кваліфікаційної роботи має бути не більше 1-2 сторінок і розкривати суть поставленої мети автоматизації та розробки задач, вміщувати кратку характеристику стану питання, напрямок робіт з проектування

комп'ютерної системи, мережі, інформаційної системи або моделювання заданого об'єкта, характеристику отриманих результатів. Якщо у роботі є дослідницька частина, то коротко приводиться обґрунтування актуальності (важливості) дослідження для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва у наступний час, а також мета і завдання дослідження. Приводиться бібліографічний опис публікацій за результатами проектування або моделювання заданого об'єкта, якщо вони є.

Вступ, як правило, остаточно формулюється на завершальному етапі оформлення кваліфікаційної роботи.

**Аналіз стану питання.** Основна задача розділу - виділити напрямки автоматизації і моделювання заданої комп'ютерної (інформаційної) системи або мережі, інформаційної системи, сформулювати вимоги до неї. Для цього необхідно виділити основні поняття предметної області для наступного моделювання, установити структуру системи, визначити чисельні значення параметрів. Необхідно також виділити типові рішення, аналоги математичного моделювання об'єктів, провести їхній порівняльний аналіз на момент розробки роботи.

**Рекомендації.** При розробці кваліфікаційної роботи бажано:

- застосування мережних технологій для створення складних програмних засобів (багатокористувацькі ПК, розподілені системи опрацювання даних, Internet-додатки). Розподілена архітектура дає можливість працювати з тими самими даними відразу декільком користувачам. Таким чином, з'являється можливість розробляти великі проекти як єдине ціле;

- використання Web-технологій (мов програмування: HTML, XML, Java, PHP) для створення інтерактивних систем навчання, доступу до віддаленої інформації, інтерактивної зміни віддалених даних, віддаленого опрацювання баз даних, пошукових систем;

- використання технології «клієнт-сервер» для обробки баз даних із використанням СУБД (InterBase, MS SQL Server, MySQL). Застосування технології «клієнт-сервер» призначено для універсалізації процесу опрацювання баз даних. Сервер відокремлює клієнта від низькорівневих операцій (таких як робота з файловою системою та інше) і дозволяє стандартизувати обмін даними;

- використання архітектури «клієнт-сервер» (розподілена обробка даних) для створення складних обчислювальних комплексів із використанням сучасних технологій.

Підвищення інтелектуальності розробок можливо використанням технологій розробки експертних систем, елементів штучного інтелекту. Ці питання також необхідно відобразити у пояснювальній записці.

**Постановка задач дослідницької частини роботи.** Якщо робота має дослідницьку частину, підрозділ доповнюється наступною інформацією.

Формулюється мета дослідницької частини, що повинна містити формулювання задачі, аспекти розгляду, основу (базу) і засоби досягнення мети в даній роботі. Після визначення мети формулюється ряд задач, що деталізу-

ють мету і в цілому забезпечують її досягнення в роботі. Приводяться існуючі і вибираються перспективні шляхи досягнення задач і мети дослідження.

Формулювання об'єкта і предмета дослідження (проектування). Об'єкт дослідження – це процес або явище, що є причиною виникнення проблеми або галузь досліджень в межах якої виявлена проблема. Предмет дослідження – це більш вузька та конкретна частина об'єкта дослідження або окремий аспект його розгляду, вивчення, або процес, який проходить в об'єкті і досліджується при вирішенні проблеми.

Перераховуються методи дослідження (проектування), які використані в роботі для досягнення поставленої мети.

Наукова новизна у кваліфікаційній роботі зводиться до окремих елементів новизни: постановка нової наукової задачі, виявлення нових закономірностей, використання нових методів, інструментів в процесі досліджень, проведення самостійного експерименту, класифікації. Наукова новизна формулюється з зазначенням відмінності отриманих результатів від відомих раніше.

Практична значимість кваліфікаційної роботи визначається готовністю до впровадження в практику, використання у виробничому процесі, тощо. Ознаками наявності практичної значимості є наявність нових результатів у вигляді способів, пристроїв, методик, схем, алгоритмів, програмних засобів, публікацій результатів дослідження в наукових статтях, докладів на науково-практичних конференціях, патентів, актів про впровадження результатів дослідження, про тестування програмного забезпечення тощо. Бажано також привести рекомендації щодо використання отриманих результатів. Ефект, який отримується при впровадженні результатів роботи, може бути: науково-технічний, економічний, соціальний.

Підрозділ закінчується формулюванням проблем, що не вирішені в даний час, зазначенням хибних існуючих рішень. Приводяться існуючі і вибираються перспективні шляхи вирішення завдання на кваліфікаційну роботу.

**Розробка технічного завдання.** Технічне завдання (ТЗ) розробляється у разі створення програмно-методичного комплексу (ПМК) або автоматизованого робочого місця (АРМ). Для моделювання у заданій предметній області ТЗ включає стандартні розділи, які вміщують інформацію щодо методів досягнення вимог ТЗ, аналізу спеціальних вимог до розроблювального ПМК або АРМ, і їхня доробка з урахуванням додаткових зведень про взаємодію розроблювальної частини з іншими частинами і зовнішнім середовищем об'єкта проектування.

Особливу увагу слід звернути на розробку кількісних критеріїв оцінки якості функціонування об'єкта дослідження або проектування та розроблювального програмного забезпечення.

## 2.4 Спеціальна частина кваліфікаційної роботи

Спеціальна частина кваліфікаційної роботи не повинна бути відірвана від загальної частини і повинна містити більш глибоку розробку та більш



детальне документування окремих питань, які були проаналізовані у роботі. Відповідно виконується більш повне документування окремих елементів виконаної роботи.

У спеціальній частині всіх типів кваліфікаційних робіт повинна бути більш глибока проробка одного з компонентів системи - математичного, програмного, лінгвістичного, інформаційного, мережного або апаратно-технічного забезпечення. Допускається також і більш глибока проробка автоматизації окремих задач предметної області, наприклад, класифікація об'єктів проектування: виробів, деталей, технологічних процесів, управляючих програм і т.п., створення інформаційно-пошукових систем для навчального процесу, розробка окремих інформаційних баз даних і ін.

В кожній кваліфікаційній роботі мають бути елементи досліджень, моделювання процесів, навантажень, працездатності системи, мережі або їх апаратних складових. Бажано виділити окрему дослідницьку частину (пункт, підрозділ) у якій приводяться матеріали з виконання дослідження та аналіз отриманих результатів дослідження. Приводяться також висновки з виконаної роботи.

## **2.5 Економічна частина та охорона праці**

Зміст економічної частини та розділу з охорони праці регламентуються відповідними індивідуальними завданнями, методичними вказівками та літературою, що надають керівники відповідних частин або містяться на сайті на сторінці відповідної кафедри.

## **2.6 Загальні висновки**

Після виконання роботи необхідно сформулювати загальні висновки. Вони не повинні містити стисле анотоване перерахування зробленого в роботі. У висновках відбиваються основні досягнуті результати, бажано з кількісними характеристиками результату, даються рекомендації щодо подальшого удосконалювання рішення розглянутого інженерного завдання.

Результати, що приводяться у висновках, повинні обов'язково відповідати завданню на кваліфікаційну роботу. Невідповідність задач проектування і висновків вказує на те, що завдання виконане не цілком або неправильно сформульовані задачі проектування.

**Посилання на літературу** обов'язково приводяться по ходу викладання матеріалу. Структура літературних джерел може бути різноманітною в залежності від завдань на розробку. Орієнтовно перелік літературних джерел повинний містити:

- базові монографії, патенти, статті з збірників праць щодо об'єкта проектування (5-10 шт.);

- книги, статті з заданої предметної області, засобів розробки інформаційних систем, технологій, програмних комплексів (5 - 10 шт.);

- матеріали з розробки логічних, фізичних, інформаційних і інших моделей систем (5-10 шт.);
- матеріали з відомих методик моделювання предметної області (5-10 шт.);
- проспекти фірм і рекламні матеріали (1-5 шт.);
- інші джерела (з Internet та інші).

**Додатки.** У додатки крім матеріалів, які не ввійшли в основну частину пояснювальної записки, повинні бути обов'язково включені такі матеріали:

- відомість роботи;
- статті або тези доповідей на конференціях, якщо вони є (апробація);
- матеріали, які повинні бути подані в електронному вигляді (вихідні тексти і файли розроблених програм і додатків, а також пояснювальна записка і матеріали графічної частини).

### 3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

При оформленні кваліфікаційної роботи рамки на листах необов'язкові, нумерація сторінок при відсутності рамок проставляється у правому верхньому куту. Кількість рядків на сторінці повинно бути не більш 40. Допускається використовувати шрифту Times New Roman розміром 14 пунктів з інтервалом 1.5. Текст варто друкувати, дотримуючи такі розміри полів: ліве 25 мм, верхнє і нижнє - не менше 20 мм, праве - не менше 10 мм.

Графічна частина оформляється на листах формату А4 – 4 копії, та у вигляді презентації. На листах незалежно від поданої інформації (блок-схеми, рисунки, таблиці, креслення, електричні схеми) розташовується рамка зі штампом 185x55 мм.

Правила оформлення змісту, розділів і підрозділів, малюнків, таблиць, формул, посилань на літературу, списку використаної літератури і додатків приведені у [6].

Існує поняття наукового стилю, як системи, що склалися і закріплених традицій, хоча офіційного зводу таких правил не існує. Науковому стилю властивий формально-логічний спосіб викладу, об'єктивна констатація фактів, що виключають вживання особового займенника «я», а також «мoje», «наше» і т.п. У наукових роботах виклад ведеться від третьої особи: розглянемо, отримаємо, скористаємося і т.н.

Текст прийнято ділити на частини (рубрики), найпростіша з них - абзац. Абзац об'єднує кілька речень зі спільним предметом викладу, надає тексту логічну цілісність. Абзаци повинні бути пов'язані між собою за змістом.

Мова має бути професійно грамотним. Слова «дещо», «сильно», «високі характеристики» і т.п. не застосовуються в силу їх невизначеності. У тексті слід уникати тавтології (повторення однокореневих слів) і неправильного вживання слів, наприклад, «в силу відсутності», «завдяки відмові пристрої» і т.н.

При оформленні дисертації необхідно керуватися загальноприйнятими положеннями.

*Текст* ділиться на частини (рубрики) - розділи (глави), підрозділи (параграфи), пункти. Їх заголовки повинні точно відображати зміст. Заголовки розділів друкують великими літерами, підрозділів - малими літерами (перша - заголовна) з абзацним відступом. Перенесення слів в заголовках не допускаються, точки в кінці заголовка не ставляться. Кожен розділ слід починати з нової сторінки.

*Розділи* повинні мати порядкову нумерацію в межах всієї роботи і позначатися арабськими цифрами без крапки в кінці. Введення і Ув'язнення не нумеруються. Підрозділи нумеруються арабськими цифрами в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і підрозділу, між якими ставлять крапку, наприклад: 2.3 (третій підрозділ другого розділу). Аналогічно нумеруються пункти в межах підрозділу, наприклад: 3.1.4 (четвертий пункт першого підрозділу третього розділу).

*Сторінки* тексту нумеруються арабськими цифрами. Титульний аркуш включають до загальної нумерації, але номер не ставлять. Ілюстрації, розташовані на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок.

*Рисунки* нумеруються в межах розділу арабськими цифрами, наприклад: Рисунок 2.4 - четвертий малюнок другого розділу. Рисунки мають у своєму розпорядженні після першого посилання на них в тексті. При повторних посиланнях використовують скорочення, наприклад: див. Рис.1.2. Позначення і скорочення на малюнках повинні відповідати тексту.

*Таблиці* в тексті позначаються скороченням «табл.», нумеруються аналогічно малюнків, при повторних посиланнях на них в тексті також використовують скорочення, наприклад: див. табл. 2.3. При оформленні таблиці зверху з абзацним відступом поміщають напис «Таблиця» із зазначенням її номера, наприклад: Таблиця 2.3. При перенесенні частини таблиці на іншу сторінку пишеться слово «Продовження» із зазначенням номера, наприклад: Продовження таблиці 2.1. При заповненні таблиці порожні графи не залишають: при відсутності відомостей ставиться прочерк (-); якщо повторюється одне слово, то його допускається замінити лапками (- "-); якщо повторюються два і більше слів, то при першому повторенні пишуть «Те ж», а далі ставлять лапки. Ставити лапки замість повторюваних цифр, марок, знаків, математичних та інших символів не допускається.

*Формули* виділяють в тексті порожніми рядками (прості формули, що не мають самостійного значення, можуть розміщуватися безпосередньо в тексті). Формули нумерують арабськими цифрами відповідно до розділу і порядковим номером формули, які беруть у круглі дужки, наприклад: (3.4) - четверта формула третього розділу і розміщують з правого боку аркуша. Пояснення значень символів, що входять в формулу, починається після коми зі слова «де» безпосередньо під формулою в тій же послідовності, в якій вони наведені у формулі.

*Посилання* на літературні джерела і документи наводяться в тексті із зазначенням у квадратних дужках порядкового номера за списком джерел.

*Перелік* використаних при написанні роботи літературних та інших джерел оформляється відповідно до вимог ГОСТ.

*Додатки* оформляють як продовження основного тексту роботи; в нього виноситься допоміжний і документальний матеріал, що включає в себе тексти програм, вікна меню, довідки, акти, протоколи тощо На окремому аркуші великими літерами пишеться слово «ДОДАТКИ», кожен додаток починається з нової сторінки із зазначенням по центру слова «Додаток» і його позначення, наприклад: Додаток А. Кожна програма має мати змістовний заголовок. Посилання на додатки в тексті обов'язкові. Нумерація сторінок - наскрізна, як продовження нумерації сторінок основного тексту. Рисунки, таблиці та формули, розміщені в додатках, нумерують арабськими цифрами в межах кожного додатка, наприклад: Рисунок А.3 (третій рисунок додатка А).

## 4 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Захист кваліфікаційної роботи відбувається на відкритих засіданнях екзаменаційної комісії (ЕК).

2. Для проведення захисту дипломник зобов'язаний надати в ЕК оформлену відповідно до вимог кваліфікаційну роботу з відгуками наукового керівника і рецензента.

3. Дипломник може надати в ЕК інші матеріали, що характеризують наукову і практичну цінність кваліфікаційної роботи (опубліковані статті по темі роботи, документи, що вказують на практичне застосування результатів роботи, і т.н.).

4. Захист кваліфікаційної роботи включає в себе доповідь дипломника, відповіді на запитання членів комісії, відповіді на зауваження рецензента. Відгуки наукового керівника і рецензента зачитуються секретарем ЕК.

5. Для захисту дипломник готує презентацію результатів виконаної роботи тривалістю до 10 хвилин. У презентації повинні бути відображені тема роботи і її актуальність, мету і завдання роботи, структура роботи, основні результати, отримані автором, їх теоретична та практична значущість.

7. Рішення ЕК приймаються на закритих засіданнях простою більшістю голосів членів комісії, які беруть участь в засіданні. Результати захисту оголошуються в той же день.

8. Дипломник, чия робота не була допущена до захисту, може надати і захищати перероблену або нову роботу в установленому порядку.

## 5 КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Основними вимогами, що пред'являються до кваліфікаційних робіт, є:

1. Достатній науково-технічний рівень розробки завдання.
2. Актуальність роботи.
3. Зв'язок задач, що розглядаються в роботі, з практикою.
4. Наявність елементів самостійної наукової творчості:
  - формулювання і обґрунтування власного підходу;
  - самостійність аналізу матеріалу;
  - повнота і системність пропозицій по даній роботі;
  - самостійний вибір і обґрунтування теоретичної бази;
  - самостійне формулювання висновків за результатами роботи.
5. Використання оригінальних джерел аналітичного характеру.
6. Збалансоване поєднання кількісних і якісних методів аналізу.
7. Повнота рішення поставлених в роботі задач.
8. Грамотність і логічність у викладі матеріалу.

Екзаменаційна комісія оцінює всі етапи захисту:

- презентацію результатів роботи;
- розуміння питань, що задаються студенту членами ЕК, і якість відповідей на питання;
- вміння вести дискусію;
- кваліфікацію і загальний рівень розуміння роботи, показані студентом в процесі захисту;
- загальний рівень культури спілкування з аудиторією.

Результати захисту визначаються оцінкою «відмінно», «добре», «задовільно» або «незадовільно» з переведенням у 100-бальну систему.

При виставленні підсумкової оцінки враховується попередні оцінки, виставлені науковим керівником і рецензентом. Підсумкова оцінка може не збігатися з попередніми оцінками роботи.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 12 – Інформаційні технології, спеціальність 123 – Комп’ютерна інженерія. Затверджено і введено в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від 19.11.2018р. № 1262. [Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/05/28/123-kompyuterna-inzheneriya-bakalavr.pdf>].
- 2 **Бегун, А.В.** Технологія програмування: об’єктно-орієнтований підхід / А.В.Бегун. – К.: 2000. – 200 с.
- 3 **Білуха, М.Г.** Основи наукових досліджень: Підручник для студ. екон. спец. вузів / М.Г.Білуха. – К. : Вища школа, 1997. – 271 с.
- 4 **Коходницький, М.П.** Теорія САПР складних систем/ М.П.Коходницький. - Житомир, 1999. – 273 с.
- 5 **Крушельницька, О.В.** Методологія та організація наукових досліджень. Навіч. посібник / О.В.Крушельницька. – К. : Кондор, 2003. – 192 с.
- 6 Методические указания для студентов всех специальностей. Структура и правила оформления текстовых документов / сост. В.М. Гах. - Краматорск: ДГМА, 1999. – с. 33.
- 7 **Пономаренко, Л. А.** Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради / Л. А. Пономаренко; автор-упорядник Л. А. Пономаренко, доктор технічних наук, професор. – К. : Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України», Видавництво «Голока», 2001. – 80 с. ISBN 966-7396 - 08-8.
- 8 **П’ятницька-Позднякова, І.С.** Основи наукових досліджень у вищій школі. Навчальний посібник / І.С.П’ятницька-Позднякова – К., 2003. – 116 с.

*Навчальне видання*

*Без редагування*

**Методичні вказівки  
до дипломного проектування бакалаврів**

для студентів спеціальності  
123 «Комп'ютерна інженерія»

Укладачі:                   Суботін Олег Володимирович  
                                  Сагайда Павло Іванович  
                                  Сус Степан Павлович

Підп. до друку           . Формат 60 x 84/16.  
Папір офсетний. Ум. друк. арк.   Обл.-вид. арк.  
Тираж           прим. Зам. №

Видавець і виготівник  
«Донбаська державна машинобудівна академія»  
84313, м. Краматорськ, вул. Шкадінова, 72.  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру  
серія ДК №1633 від 24.12.03