

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ННІ ЕЛЕКТРОННИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРОГРАМНОЇ
ІНЖЕНЕРІЇ

ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з виконання випускної кваліфікаційної роботи
здобувачів вищої освіти
першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

Обговорено і рекомендовано
на засіданні кафедри ІТіП
Протокол №6
від 20 січня 2020 р.

Чернігів ЧНТУ 2020

Інженерія програмного забезпечення. Методичні вказівки з виконання випускної кваліфікаційної роботи здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / Укладачі: Литвинов В.В., Скітер І.С., Дорош М.С., Білоус І.В., Войцеховська М.М. – ЧНТУ, 2020 р. – 37 с.

Укладачі: Литвинов Віталій Васильович, д.т.н., професор кафедри ІТіП ЧНТУ;

Скітер Ігор Семенович, к.ф.-м.н., доцент кафедри ІТіП ЧНТУ;

Дорош Марія Сергіївна, д.т.н., професор кафедри ІТіП ЧНТУ;

Білоус Ірина Володимирівна, к.т.н., доцент кафедри ІТіП ЧНТУ;

Войцеховська Марія Михайлівна, асистент кафедри ІТіП ЧНТУ.

Відповідальний за випуск: Трунова Олена Василівна, к.пед.н., доцент кафедри ІТіП ЧНТУ

Рецензент: Зайцев Сергій Васильович, професор кафедри інформаційних та комп'ютерних систем, д.т.н., професор

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	4
1.1 Мета виконання випускної кваліфікаційної роботи бакалавра.....	4
1.2 Тематика випускних кваліфікаційних робіт	5
1.3 Організація виконання випускної кваліфікаційної роботи	7
1.4 Порядок проведення захисту випускних атестаційних робіт	9
2 ПОСТАНОВКА І ВИДАЧА ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ	10
3 ПАКЕТ ДОКУМЕНТІВ, ЩО СКЛАДАЮТЬ І СУПРОВОДЖУЮТЬ ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ	10
4 ЗМІСТ І ОБСЯГ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	11
4.1 Структура та склад пояснювальної записки	11
4.2 Допоміжні елементи пояснювальної записки	12
4.3 Основна частина пояснювальної записки	13
5 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	15
6 ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ	16
7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ.....	17
7.1 Загальні вимоги до оформлення.....	17
7.2 Оформлення пояснювальної записки	20
8 ВИСНОВОК КЕРІВНИКА І РЕЦЕНЗУВАННЯ.....	24
9 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ	25
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	29

ВСТУП

Дані методичні вказівки визначають основні напрямки при виконанні випускних кваліфікаційних робіт та проектів здобувачами вищої освіти (далі ЗВО), які навчаються за напрямком 121 – «Інженерія програмного забезпечення».

Викладені матеріали визначають вимоги до тематики випускних кваліфікаційних робіт, їх змісту, обсягу і структури пояснювальної записки, графічної частини випускної кваліфікаційної роботи та оформлення.

Правила оформлення програмних і конструкторських документів відповідають вимогам державних стандартів «Єдиної системи конструкторської документації» (ЄСКД) і «Єдиної системи програмної документації» (ЄСПД), а також існуючим в межах ЧНТУ вимогам [1].

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Мета виконання випускної кваліфікаційної роботи бакалавра

Одним з важливих етапів усієї навчальної підготовки бакалавра є виконання і захист випускної кваліфікаційної роботи. Це творча, самостійна робота, під час якої ЗВО необхідно показати вміння користуватися науково-технічною літературою, математичними методами, володіти комп'ютерними інформаційними системами і технологіями, тобто фундаментальними вміннями і знаннями, достатнім для виконання завдань і обов'язків визначеного рівня професійної діяльності. Елементами випускної кваліфікаційної роботи, що визначаються поставленим завданням, є:

- вивчення і формалізація предметної області;
- аналіз і вибір програмних засобів;
- розробка технічних або програмних засобів.

Одночасно переслідується і навчальна мета, яка полягає у систематизації, закріпленні і розширенні теоретичних і практичних знань ЗВО. Підготовці і виконанню випускних кваліфікаційних проектів сприяє участі ЗВО у науково-дослідницькій роботі кафедри.

Використання результатів досліджень, проведених ЗВО на молодших курсах, сприяє підвищенні якості робіт, значно поглиблює обробку спеціальних розділів, підвищує технічну і практичну їх цінність.

Успішне виконання і захист випускної кваліфікаційної роботи є доказом досягнення ЗВО освітнього рівня «бакалавр», яка характеризує

сформованість інтелектуальних якостей, що визначають розвиток людини як особистості і є достатнім для присвоєння йому кваліфікації бакалавр, як певного освітньо-кваліфікаційного рівня.

Метою випускної кваліфікаційної роботи може бути:

1) Узагальнити, закріпити і поглибити знання, отримані за весь час навчання в університеті, і використовувати їх для обґрунтованого прийняття проектних рішень.

2) Набуття досвіду роботи виконання проектного пошуку і порівняльного аналізу інформації, при виборі найбільш прийнятних топологій, протоколів, алгоритмів і програм за економічними і технічними характеристиками.

3) Прищепити знання й уміння при проектуванні систем у цілому і практично закріпити навички розробки її базових компонентів – програмного, інформаційного та технічного забезпечення для комплексів автоматизованого проектування (САПР), інформаційно-довідкових систем, комп'ютерних мереж, систем штучного інтелекту, системи дистанційного навчання тощо.

4) Набути досвіду в оформленні проектних і графічних матеріалів, складанні пояснювальних записок, специфікацій, відомостей на програмне забезпечення й іншої конструкторської документації.

1.2 Тематика випускних кваліфікаційних робіт

Тематика випускних кваліфікаційних робіт повинна відповідати сучасному стану і перспективам розвитку комп'ютерних технологій. Випускна кваліфікаційна робота являє собою проектну, науково-дослідну чи інструментальну розробку, в якій реалізується актуальне завдання для напрямку «Інженерія програмного забезпечення» з дослідження предметної області і проектування інформаційних систем.

Вимоги до змісту, обсягу і структури випускної кваліфікаційної роботи визначаються вищим навчальним закладом на підставі положення про підсумкову атестацію випускників вищих навчальних закладів, затвердженого Міністерством освіти і науки України, державного освітнього стандарту Закону України про вищу освіту і даних методичних рекомендацій.

Більш докладно критерії оцінювання випускних кваліфікаційних робіт наведені в розділі 9.

Теми випускних кваліфікаційних робіт визначають у відповідності з наступними напрямками:

- 1) науковий інтерес керівника в галузі комп'ютерних наук та програмної інженерії;
- 2) науково-дослідні напрямки, якими займається кафедра;
- 3) забезпечення навчального процесу;
- 4) виконання господарчої договірної тематики;
- 5) професійні інтереси виконувача.

Рекомендується вибирати теми, що пов'язані з автоматизацією проектування, організацією обчислювальних процесів в інформаційних системах, комплексах та мережах з використанням сучасних автоматизованих систем, моделюванням, організацією обчислювальних процесів в обчислювальних системах, керуванням обчислювальними системами і мережами, прогнозуванням, візуалізацією, розробкою інформаційно-пошукових систем, експертних систем, баз даних, web технологіями, і питаннями аналізу й обробки даних, прогнозування, керування, захисту та інше.

Вибір тематики випускних кваліфікаційних проектів у загальному випадку не обумовлений вищеозначеними напрямками и може бути пропонуваній ЗВО в межах спеціальності «Інженерія програмного забезпечення».

Приклади тем випускних кваліфікаційних робіт:

- 1) Моделі, методи та геоінформаційні технології управління аграрною екосистемою.
- 2) Розробка систем детектування мережних атак на основі теорії ланцюгів Маркова.
- 3) Розробка методів та засобів тривимірного сканування поверхні фізичних об'єктів.
- 4) Розробка алгоритмів збільшення детальності відображення тривимірного об'єкта.
- 5) Математичне та імітаційне моделювання систем передачі інформації в умовах апріорної невизначеності.
- 6) Інформаційні технології та програмні засоби для побудови системи керування інтелектуальними мережами Smart Grid.
- 7) Методи і засоби автоматичного проектування керуючих структур систем аутентифікації та авторизації.

Випускні кваліфікаційні роботи можуть бути і комплексними. Комплексні роботи мають місце при розробці або використанні складного і багатофункціонального програмного забезпечення, або при реалізації трудомістких конструкторських рішень. Їх виконують два або навіть більше ЗВО. При цьому, як правило, загальною частиною робіт є програмна система в цілому, а поділ за проектними роботами полягає в різних розділах предметної області, або полягає в реалізації різних функцій системи та етапів проектування.

Приклади комплексних тем:

- 1) Система управління учбовим процесом в вузі.
- 2) Автоматизована система управління підприємством.
- 3) Система дистанційного навчання з дисципліни «Аналіз вимог до програмного забезпечення».

Теми повинні бути сформульовані чітко, без зайвої інформації і починатися або з предмета розробки («...система...» і т.п.), або з процесу, що буде реалізовано («розробка...», «...аналіз...», «моделювання...», «...аудит...», тощо).

ЗВО має право вибрати тему випускної кваліфікаційної роботи з тем, що пропонуються кафедрою, а також може запропонувати свою тему, яка відповідає його інтересам та вимогам напряму підготовки.

1.3 Організація виконання випускної кваліфікаційної роботи

Протягом передостаннього семестру ЗВО вивчають напрямки праць, які ведуться кафедрою, що є визначальним при виборі тем випускних кваліфікаційних робіт. Керівник видає ЗВО завдання з теми випускної кваліфікаційної роботи, затверджене завідувачем кафедрою, і календарний графік його виконання, рекомендує необхідну літературу, довідковий матеріал тощо. ЗВО звітує про виконання завдання перед своїм керівником у встановлений термін.

Керівник випускної кваліфікаційної роботи спрямовує і контролює роботу ЗВО, рекомендує необхідні матеріали, вказує на помилки, надає ЗВО можливість самостійно працювати. Уся відповідальність за прийняті рішення, виконані розрахунки, оформлення лягає на ЗВО – виконавця роботи.

За час виконання проектних робіт ЗВО зобов'язаний підготувати: демонстраційний варіант програмного продукту; чорновий варіант

пояснювальної записки; графічні матеріали (слайди); доповідь про виконане.

На попередньому захисті, що являє собою репетицію майбутнього захисту, комісія розглядає матеріали роботи і слухає доповідь ЗВО. ЗВО повинен продемонструвати цілком готову пояснювальну записку, демонстраційні матеріали, які допомагають членам комісії зрозуміти зміст випускної кваліфікаційної роботи. На попередньому захисті даються рекомендації щодо виправлення помилок і приймається остаточне рішення про допущення чи не допущення ЗВО до захисту. Після розгляду і схвалення випускної кваліфікаційної роботи на передзахисті керівник підписує титульний лист пояснювальної записки і робить письмовий відгук. При позитивному відгуку комісія направляє ЗВО до секретаря ЕКУ (Екзаменаційна комісія), що приймає всі супровідні до роботи документи і визначає зовнішню організацію для рецензування.

У випадку негативного рішення за результатами передзахисту, це питання розглядається на кафедрі за участю керівника роботи. У зв'язку з цим можуть бути або зміни в індивідуальному плані підготовки випускної кваліфікаційної роботи, або відрахування ЗВО. Протокол засідання кафедри подається декану факультету або директору ННІ на затвердження.

Робота вважається виконаною, якщо пояснювальна записка і весь графічний матеріал оформлені відповідно до вимог діючих стандартів, що приведені нижче.

При цьому, згідно Положення про академічну доброчесність студентів та науково-педагогічних працівників Чернігівського національного технологічного університету [2] та Порядку проведення перевірки випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіат в Чернігівському національному технологічному університеті [3] перевірка ВКР на плагіат є обов'язковою умовою прийняття роботи до захисту.

Перевірка випускної кваліфікаційної роботи на плагіат здійснюється самим здобувачем вищої освіти та керівником ВКР (напротязі виконання ВКР); ІЦЗВП у випадку необхідності проведення контрольної перевірки; комісією з академічної доброчесності Університету (у разі подання автором апеляційної скарги).

Випускна кваліфікаційна робота ЗВО вважається вільною від плагіату у разі, коли показники КП1, КП2 та DLA не перевищують значень 50%/40%/10%. Детальніше про критерії оцінки викладено в «Порядку...».

Документальним підтвердженням перевірки є Довідка (Порядок, Додаток А) та/або Акт, виданий Інформаційним центром запобігання та виявлення плагіату (Порядок, Додаток Б).

Завершено випускню кваліфікаційну роботу з відгуком керівника і рецензією візує завідувач кафедри, що допускає роботу до захисту на ЕК.

1.4 Порядок проведення захисту випускних кваліфікаційних робіт

Порядок захисту випускних кваліфікаційних робіт визначається Положенням про порядок створення та організацію роботи Екзаменаційних комісій для атестації здобувачів вищої освіти ЧНТУ [4].

До захисту ЗВО допускається за умови складання усіх іспитів та заліків за весь час навчання відповідно до діючого навчального плану.

Захист відбувається на відкритому засіданні ЕК.

Прийнято такий порядок захисту:

- доповідь ЗВО, в якій висвітлюється сучасний стан питання, що розглядається, прийняті рішення, основні результати, особистий внесок у розробку і реалізацію роботи;
- відповіді на запитання членів ЕК і присутніх (запитання можуть стосуватися не тільки теми роботи, але і дисципліни, що вивчалися в університеті);
- зачитується висновок керівника і рецензія;
- при бажанні надається заключне слово керівнику.

Тривалість захисту однієї випускної кваліфікаційної роботи 20-25 хвилин. За день на одному засіданні ЕК захищаються не більше 12-ти ЗВО. Захист проходить українською мовою. У випадку захисту випускної кваліфікаційної роботи іноземною мовою ЗВО повинен погодити це питання на своїй кафедрі і кафедрі іноземних мов. Для цього необхідно написати заяву на ім'я голови ЕК.

На закритому засіданні ЕК виносить рішення про оцінки робіт відповідно до критеріїв оцінки. Якщо вона позитивна, то ЕК присвоює ЗВО освітній рівень бакалавр.

ЗВО, що одержали незадовільну оцінку при захисті випускної кваліфікаційної роботи, відраховуються з університету і мають право на повторний захист протягом трьох років. ЕК повинна визначити, чи може ЗВО представити на повторний захист ту ж роботу в доробленому вигляді, чи необхідно взяти нову тему.

2 ПОСТАНОВКА І ВИДАЧА ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

У завданнях на випускню кваліфікаційну роботу вказується:

- обсяг вхідних і вихідних даних;
- вимоги до формату вхідних і вихідних даних;
- особливості організації програмного забезпечення (передбачені алгоритмічні мови, бібліотека стандартних програм тощо);
- контроль інформації, що вводиться, тимчасовий контроль, діагностика помилок;
- види технічної документації і вимоги до оформлення комплексу програм і алгоритмів.

Коло питань, що підлягають розробці, може бути таким:

- 1) аналіз класу завдань, що розв'язуються, огляд методів розв'язання, визначення місця обробленого комплексу програм у системі програмного забезпечення;
- 2) вибір і обґрунтування методів розв'язання завдань, формату даних, організація збереження, пошуку й упорядкування інформації;
- 3) розробка математичної моделі процесу, системи або даних для даної роботи;
- 4) розробка алгоритмів, оцінка ефективності алгоритмів, виділення складних завдань, що підлягають детальній розробці;
- 5) розробка програм, налагодження й організація їх використання, вибір форм, способів збереження і контролю інформації;
- 6) програмування існуючих алгоритмів;
- 7) технологічний процес налагодження комплексу програм.

3 ПАКЕТ ДОКУМЕНТІВ, ЩО СКЛАДАЮТЬ І СУПРОВОДЖУЮТЬ ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

- 1) Пояснювальна записка.
- 2) Графічний матеріал.
- 3) Висновок керівника.
- 4) Довідка або акт перевірки на плагіат.
- 5) Рецензія зовнішньої організації.
- 6) Протокол захисту програмного продукту.
- 7) Носій, на якому записаний програмний продукт.

4 ЗМІСТ І ОБСЯГ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

4.1 Структура та склад пояснювальної записки

За своїм змістом пояснювальна записка повинна відповідати завданню на випускню кваліфікаційну роботу.

Пояснювальна записка містить у собі ряд обов'язкових складових частин, вимоги до яких конкретизується випускаючими кафедрами відповідно профілю спеціальності.

Рекомендований орієнтовний перелік основних розділів пояснювальної записки ВКР:

- Титульний лист (Додаток 1).
- Лист завдання на виконання ВКР (двосторонній) (Додаток 2).
- Технічне завдання.
- Анотації (державною, англійською) (Додаток 3).
- Зміст пояснювальної записки.
- Перелік умовних позначень (за необхідності).
- Вступ з обґрунтуванням актуальності, необхідності чи іншої причинної зумовленості виконання ВКР, постановка та формулювання задачі.
- Огляд (включаючи, при необхідності, патентний пошук) існуючих розв'язків вище поставленої задачі та порівняльний їх аналіз з вимогами завдання.
- Розв'язок поставленої задачі (виклад всіх необхідних аспектів).
- Висновки.
- Список літератури.
- Додатки (копії графічних матеріалів ВКР, лістинги програм).

Крім того, пояснювальна записка повинна містити висновки до кожного розділу. Дозволяється вводити нові частини за вказівкою керівника. Обсяг пояснювальної записки має становити 50-70 стор. машинописного тексту на аркушах формату А4. Розподіл матеріалу на окремі частини визначається характером тематики й особливістю питань, що розробляються. Додатки в зазначений обсяг не включаються, але їх розмір обмежується 20 сторінками.

Пояснювальна записка ВКР повинна бути представлена у вигляді зброшурованої та переплетеної книжки та записана на комп'ютерний носій з використанням одного із сучасних і загальнодоступних текстових редакторів.

4.2 Допоміжні елементи пояснювальної записки

Титульний лист і завдання на випускну кваліфікаційну роботу виконуються на спеціальних бланках (Додатки 1, 2). Найменування теми роботи не повинне відрізнятися від затвердженої наказом по університету (№ наказу вноситься при здачі роботи секретарю ЕКу).

Технічне завдання має містити набір вимог керівника до готового програмного продукту, що надається здобувачем для захисту випускної кваліфікаційної роботи.

Анотація містить короткий зміст виконаної роботи з вказівкою оригінальної частини. В анотації приводиться інформація про призначення, склад документу і короткий виклад основної частини. Анотація складається українською і англійською мовою і розміщується на окремій сторінці (після Технічного завдання).

Титульний лист, завдання, технічне завдання та анотація не мають нумерації, але входять у загальну кількість аркушів у записці.

У вступі описується мета роботи і розглядається поставлене завдання з позиції її актуальності, значення її розв'язання для тієї предметної області, до якої відноситься тема випускної кваліфікаційної роботи. Вказують предмет і об'єкт дослідження.

Об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення. В об'єкті виокремлюється та його частина, яка є предметом дослідження і потребує вивчення.

Предмет дослідження – конкретне завдання (проблема), що потребує вирішення, міститься в межах об'єкта дослідження, але є вужчим, ніж його об'єкт. Правильне, науково обґрунтоване визначення об'єкта дослідження – це не формальна, а суттєва, змістова наукова акція, покликана зорієнтувати самого дослідника на виявлення місця і значення предмета дослідження. Визначення теми, об'єкта, предмета й мети дослідження є нерозривним процесом.

Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виокремлюється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага дослідника, оскільки предмет дослідження визначає тему наукової праці (відображена в назві на титульному аркуші).

Методи та методики дослідження. Подається перелік використаних методів дослідження або досягнення поставленої в роботі мети. Перераховувати їх потрібно не відірвано від змісту роботи, а коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом. Це

дає змогу пересвідчитись у логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

Коротко характеризують сучасний рівень розв'язання даного завдання і взаємозв'язок з іншими роботами. Наводяться основні технічні характеристики продукту, що розробляється, й очікуваний техніко-економічний ефект від його реалізації. Обсяг вступу до 5 сторінок.

Обсяг допоміжних елементів записки (разом із змістом) не повинен перевищувати 10 сторінок.

4.3 Основна частина пояснювальної записки

Основна частина пояснювальної записки може містити наступне:

- 1) опис завдання;
- 2) опис предметної області і напрямків дослідження;
- 3) аналіз і характеристика об'єкта проектування;
- 4) обґрунтування оптимального варіанта реалізації мети кваліфікаційної роботи;
- 5) опис алгоритму і програмного забезпечення;
- 6) вибір і обґрунтування структури проектування системи і/або її компонентів;
- 7) основні рішення з реалізації системи в цілому і її компонентів;
- 8) опис використовуваного системного програмного забезпечення;
- 9) розробка математичної моделі і аналіз її методів рішення;
- 10) інструкція роботи користувача з системою.

Незалежно від тематики кваліфікаційної роботи обов'язковими є пункти 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10. Інші можуть бути включені в текст пояснювальної записки з урахуванням тематики роботи і, обов'язково, за узгодженням або рекомендацією керівника. Так, наприклад, у випадку, якщо кваліфікаційна робота являє собою розв'язання задач з використанням складних математичних методів та моделей, то пункт 9 набуває основного смислового навантаження і опис відповідного математичного апарата займає головне місце в описі розробки, навіть на шкоду опису розробки програмного забезпечення.

Основна частина містить усі необхідні розробки та обґрунтування прийнятих рішень, що супроводжуються відповідними розрахунками, у тому числі за допомогою ЕОМ, ілюстраціями, посиланнями на літературні джерела, результатами власних досліджень.

Бажано, щоб розроблений програмний продукт був більш досконалим у технічному і/або економічному розумінні. Тобто реалізація розроблених

алгоритмів або структур даних повинна забезпечити реальне поліпшення параметрів продукту у порівнянні з існуючими, зниження його собівартості, підвищення ефективності тощо.

У результаті теоретичного дослідження об'єкта проектування, розробляється модель об'єкта або процесу, визначаються його характеристики. Модель повинна з достатньою повнотою описувати процеси, що відбуваються в об'єкті, та одночасно не бути складною для розуміння. Її представляють у вигляді таблиць, графіків, аналітичних співвідношень.

На початку розробки структурної і/або функціональної схеми програмного продукту (схеми роботи), виходячи з аналізу технічних вимог, можливостей сучасних програмних засобів, способу відображення інформації тощо, визначають алгоритми функціонування відповідних систем (підсистем), алгоритми обробки відповідних даних.

Структура і/або функціональна схема продукту, що проектується, найчастіше наводиться в графічній частині кваліфікаційної роботи.

Усі розрахунки повинні бути побудовані чітко та логічно з використанням сучасних методів. Якщо складний розрахунок виконаний програмними засобами, то необхідно подавати текст розробленої магістром програми (великі програми варто наводити в додатках). При проведенні розрахунків часто користуються графоаналітичними методами.

Експериментальні, цифрові дані рекомендується представляти в таблицях.

У розрахунковій частині не дозволяється переписувати процес виведення формул з підручників, але варто подавати детальне виведення, якщо воно отримано особисто автором.

При розробці програмного забезпечення необхідно розглянути такі питання: обґрунтування вибору мови програмування і програмного забезпечення; вимоги до функціональних характеристик; вимоги до надійності; розробка схеми програми; вимоги до складу і параметрів технічних засобів; вимоги до збереження та експлуатації програмного продукту.

У висновках наводять оцінку отриманих результатів кваліфікаційної роботи або її окремого етапу (негативних також); можливі галузі її використання. Висновки повинні містити в собі коротку узагальнену оцінку результатів розробки, у тому числі і з погляду на їх техніко-економічну ефективність. Необхідно порівняти отримані результати усіх характеристик об'єкта проектування із завданням на кваліфікаційну роботу з основними показниками сучасних аналогічних об'єктів. Необхідно вказати, яке нове

технічне рішення покладене в основу роботи і у чому її переваги, що нового було запропоновано самим здобувачем. На базі отриманих висновків можуть надаватися рекомендації. Вони повинні мати конкретний характер і бути цілком підтверджені роботою.

5 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Предметом захисту кваліфікаційних робіт ЗВО комп'ютерних спеціальностей може бути програмний продукт або технічне забезпечення систем обробки інформації.

Створюваний програмний продукт повинен кваліфікуватися за однією чи за кількома наступними категоріями:

- 1) система автоматизації проектування, керування;
- 2) інформаційно-пошукова система;
- 3) система аналізу й обробки даних;
- 4) система, що базується на знаннях;
- 5) система моделювання;
- 6) система прогнозування;
- 7) система оптимізації;
- 8) система забезпечення віддаленого зв'язку;
- 9) система геометричних перетворень;
- 10) система візуалізації.

Кожна з цих категорій визначає високий рівень професіоналізму розробника і програміста.

Програмне забезпечення – це група взаємодіючих програм. Структура програми має жорсткі зв'язки. Програмне забезпечення (ПЗ) – це найбільша вільно зв'язана група програм, що працюють як єдине ціле. У ПЗ не включаються: діаграми, технічні вимоги, графіки розробки, інструкції з користування та інші продукти фази розробки набору програм.

Розробка програмного забезпечення складається із шести етапів:

- визначення вимог і завдань;
- проектування;
- програмування;
- компонування;
- тестування;
- документування.

При виконанні кваліфікаційної роботи необхідно чітко усвідомлювати, що програмне забезпечення – це засіб, а не мета. Проте, коли створення програмного продукту є власне кваліфікаційною роботою,

етап розробки (проектування) ПЗ займає важливе місце в пояснювальній записці.

З урахуванням бурхливого розвитку комп'ютерних технологій, останні досягнення в яких повинні бути добре відомі ЗВО як майбутньому фахівцю в області комп'ютерних наук, цей етап зводиться до вибору оптимальних програмних засобів розробки з існуючих. Це можуть бути мови програмування, навіть САПР, інструментальні середовища розробки, WEB-технології тощо. ЗВО повинен творчо проаналізувати функції і можливості, надані цими засобами й обґрунтувати вибір одного з них. Обов'язково необхідно вказувати на використання стандартних засобів проектування.

Вибравши деяке програмне забезпечення, ЗВО може його розглянути докладніше, у вигляді структури. Процес опису можна представляти в різних формах. Обов'язково необхідно описати процес взаємодії користувача з розробленою програмною системою.

Таким чином, практична робота при розробці ПЗ зводиться до створення програмного продукту, що реалізує мету кваліфікаційної роботи.

До пояснювальної записки включаються основні положення і кінцевий результат, без усіх кроків критичного оцінювання, аналізу, синтезу, але доповнений описом методики взаємодії користувача з системою. Текст програмного коду виноситься в додаток, причому також без зайвих програмних модулів, але з докладними коментарями.

6 ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ

Кваліфікаційна робота містить у собі графічну і текстову документацію. Графічний матеріал, призначений для ілюстрування доповіді на захисті, виконується у вигляді презентації і включає в себе:

- матеріали, що пояснюють мету розробки;
- опис змістової частини роботи;
- демонстрацію результатів роботи, вхідні або вихідні форми інтерфейсу програмної системи.

Презентаційні слайди повинні:

- Розкривати мету, завдання, постановку його, проблематику кваліфікаційної роботи. Обов'язково повинна бути тема ВКР, технологічна схема програми, інформаційні потоки між блоками системи, джерела інформації і т.п.
- Матеріал, присвячений основним рішенням з реалізації системи. Це може бути архітектура створеної системи, структура

програмних компонентів, структура інформаційного середовища системи, схема технології роботи користувача із системою тощо. У пояснювальному тексті при цьому повинен бути обов'язковим опис умовних позначок і символів. Слайди мають описувати бази даних (БД), містити в собі структуру або модель БД (концептуальну, інфологічну, та ін.). У принципі, ЗВО, який навчається за напрямком «Інженерія програмного забезпечення», зобов'язаний знати і вміти розробляти БД, тому опис БД бажано навести.

- Демонстрацію розробленої системи. Бажано на цьому слайді показувати взаємодію між окремими компонентами програми і фрагменти сценарію роботи.

У випадку виконання декількома ЗВО комплексної кваліфікаційної роботи, необхідно, крім усіх перелічених слайдів, виконати загальний (0-й слайд), головне призначення якого – продемонструвати у ній участь кожного із ЗВО.

Усі графічні матеріали виконуються однотипно за допомогою комп'ютерних засобів створення графічних документів з використанням редакторів AutoCAD, CorelDraw, Excel, Word та ін. Кожен слайд повинен мати заголовок, образотворчу частину і пояснювальний текст.

7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

7.1 Загальні вимоги до оформлення

7.1.1 Текст документа

Кваліфікаційну роботу слід оформляти за допомогою комп'ютера.

Пояснювальна записка оформлюється на аркуші формату А4 (210x297мм). Обсяг її 50-70 аркушів.

Текст пояснювальної записки розташовується: при наявності рамки – з відступами 10мм від границь рамки і нумерацією сторінки у відповідному полі рамки; у відсутності рамки – з відступами ліворуч – не менше 20-25 мм, праворуч –15 мм, зверху та знизу – не менше 20 мм.

Для основного тексту повинні використовуватися шрифти Word – Times New Roman розміру 14 у півтора міжрядкові інтервали з вирівнюванням по ширині сторінки.

7.1.2 Структура тексту

Текст пояснювальної записки поділяється на розділи, а ті, у свою чергу, – на підрозділи, пункти. Розділи нумеруються арабськими цифрами

впродовж всього документу, підрозділи, пункти і підпункти нумеруються в межах вище стоячого структурного елемента з додаванням через крапку номерів усіх вище стоячих структурних елементів. Наприклад, 1.2.3 – 1-й розділ, 2-й підрозділ, 3-й пункт.

Заголовки розділів дозволяється виконувати жирним шрифтом.

Кожен розділ оформлюється з нової сторінки з відступом в 1 висоту шрифту (14 пунктів – 1 рядок). Наступний текст починається з відступу в 1 висоту шрифту (14 пунктів – 1 рядок). Рекомендується складати заголовки з одного речення. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Переніс слів у заголовку не дозволяється.

Підрозділи, пункти і підпункти записуються з абзацу малими літерами (крім 1-ї прописної) на поточній сторінці з відступом від попереднього тексту (у т. ч. і від назви розділу) у висоту шрифту. Наступний текст починається з відступу в 1 висоту шрифту (14 пунктів – 1 рядок). Для пункту і підпункту наявність заголовка не обов'язкова (у цьому випадку крапка після останньої цифри не ставиться).

Не допускається наявність заголовку на сторінці без наступного тексту.

Заголовки рекомендованих структурних частин «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «РОЗДІЛИ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» або їх смислові заміники, а також розділів друкують великими літерами симетрично до тексту.

Відстань між заголовком і наступним або попереднім текстом повинна бути при машинному засобі друку не меншого двох рядків.

Не допускається розміщування найменування розділу, підрозділу, а також пункту і підпункту в нижній частині сторінки, якщо після нього розташований тільки один рядок тексту.

Оформлення тексту, ілюстрацій і таблиць при машинному засобі їх виконання повинне відповідати вимогам ДСТУ 3008-95 з урахуванням можливостей комп'ютерної техніки.

7.1.3 Ілюстрації

Текст документу може містити ілюстрації у вигляді схем, діаграм і малюнків, що пояснюють текст. Ілюстрації рекомендується оформлювати на окремому аркуші. Як правило, ілюстрації нумерують арабськими цифрами в межах усього документа. У випадку, коли кількість ілюстрацій велика, допускається нумерація в межах кожного розділу (Рисунок 2.11). У виняткових випадках дозволяється оформлення ілюстрацій в альбомному форматі. У додатку ілюстрації нумеруються в межах кожного з них.

На ілюстрації дають посилання типу «рис. 1.12» або «(рис. 1.12)».

Посилання на раніше згадувані ілюстрації даються за типом «див. рис. 1.12».

Ілюстрації можуть мати тематичний заголовок (найменування) або текст під рисунком, що пояснюють зміст ілюстрації. Підпис під ілюстрацією складається з наступних елементів:

- назви графічного сюжету, що позначається «Рисунок»;
- номера ілюстрації (без знака № арабськими цифрами);
- тематичного заголовка, що містить текст із короткою характеристикою зображення;
- тексту під рисунком (експлікації), що будується так: деталі сюжету позначаються цифрами і виносять, супроводжуючи їх текстом.

Експлікація не змінює назви сюжету, а лише доповнює його.

Ілюстрація не може бути поміщена раніше, ніж перше посилання на неї. Крапка наприкінці номера ілюстрації (якщо немає тексту) чи тексту під рисунком не ставиться.

7.1.4 Формули

Формули в документі, якщо їх не більше однієї, нумеруються арабськими цифрами, номер ставиться з правої сторони сторінки, у дужках, на рівні формули. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Відразу після математичного запису ставиться кома. Усі номери повинні розташовуватись на однаковій відстані від правого краю рамки. Для написання використовувати редактор формул зі стилем «напівжирний», розміром «звичайний – 14 пт, великий індекс – 10 пт, дрібний індекс – 7 пт, великий символ – 20 пт, дрібний символ – 20 пт».

У межах всього документу формули мають наскрізну нумерацію. У деяких випадках, коли число формул велике, дозволяється нумерувати їх у межах розділів.

Посилання в тексті на порядковий номер формули дають у дужках, наприклад: «у формулі (3)». На відміну від ілюстрацій, посилання даються тільки після появи формули в тексті. Також необхідно зазначити, що варто нумерувати тільки ті формули, на які є посилання в наступному тексті. Інші нумерувати не рекомендується.

Значення символів і числових коефіцієнтів, що входять в формулу, повинні бути наведені безпосередньо під формулою. Значення кожного символу друкують з нового рядка в тій послідовності, у якій вони наведені у формулі. Перший рядок розшифровки повинен починатись зі слова «де» без двокрапки після нього.

7.1.5 Таблиці

Таблиці можуть оформлятися на окремих аркушах або у середині тексту. Таблиці нумерують послідовно в межах розділів.

В правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розміщують надпис «Таблиця» із зазначенням її номера. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка.

Таблиця може мати математичний заголовок, що розміщується над таблицею, симетрично щодо правої та лівої границь аркуша. Номер таблиці пишеться над тематичним заголовком типу «Таблиця 2.12» з правої границі листа. Якщо таблиця розташована на декількох аркушах, то на наступних аркушах вказується нумерація типу: «Продовження таблиці 2.12».

На таблицю даються посилання типу «у таблиці 2.12». На раніше згадувані таблиці дають посилання типу «див. таблицю 2.12».

7.1.6 Переліки

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

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

7.2 Оформлення пояснювальної записки

7.2.1 Анотація

Анотація оформляється на 4-му листі пояснювальної записки без рамки (українською та англійською мовами). Тексти розташовуються на різних аркушах. Першим йде текст мовою документа. Заголовок «АНОТАЦІЯ» пишеться обома мовами шрифтом, прийнятим для заголовків симетрично правій і лівій границям аркуша. Дозволяється, у випадку великого обсягу, розміщувати текст анотації з 1 (одним) міжрядковим інтервалом, оскільки обсяг анотації повинен становити лише одну сторінку.

В анотації наводяться відомості про призначення, склад документу і короткий виклад основної частини.

7.2.2 Зміст

Заголовок «ЗМІСТ» пишеться шрифтом, прийнятим для заголовків розділів симетрично правій і лівій границям аркуша.

Зміст включає перелік записів про структурні елементи документа, до кожної з яких входять:

- позначення структурного елемента (номер розділу, підрозділу і т. п.);
- найменування структурного елемента;
- номер сторінки.

7.2.3 Основна частина

Основна частина оформлюється на аркушах А4 (297x210). У деяких випадках дозволяється використовувати аркуші (вкладиші) формату А3 (420x297), складені у формат А4. Оформлення здійснюється тільки машинописним засобом з використанням сучасних друкувальних пристроїв. Дозволяється вписувати рукописним засобом чорною ручкою окремі формули або символи, що не піддаються роздрукуванню на існуючій техніці.

7.2.4 Список використаних джерел

Заголовок «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» пишеться шрифтом, прийнятим для заголовків розділів симетрично правій та лівій границям листа.

Список літератури включає перелік записів про використану в документі літературу, до кожної з яких входять:

- порядковий номер;
- автор або список авторів;
- найменування;
- видавництво;
- номер та рік видання;
- число сторінок.

7.2.5 Додатки

Додатки оформляють як продовження роботи на наступних її сторінках. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першою великою симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великою друкується слово «Додаток ____» і велика літера що позначає додаток.

У додатках розміщують матеріал, який:

- є необхідним для повноти роботи, але включення його до основної частини роботи може змінити упорядковане і логічне уявлення про неї;

- не може бути послідовно розміщений в основній частині роботи через великий обсяг або через способи відтворення;
- може бути виключений для широкого кола читачів, але є необхідним для фахівців у даній галузі.

До додатків можуть бути включені описи комп'ютерних програм, розроблених у процесі виконання роботи. Обов'язковими є специфікація; текст програми та опис програми, але в окремих випадках дозволяється вводити нові додатки.

Кожен додаток оформлюється з титульним листом, у якому вказується:

- заголовок: «ДОДАТОК» і номер додатку арабськими цифрами;
- назва системи;
- назва підсистеми (при необхідності);
- тип документу (специфікація, текст програми, опис програми);
- код документу (специфікація – без спеціального коду; текст програми – 12; опис програми – 13);
- кількість аркушів;
- рік (у нижній частині аркуша).

Титульний лист додатка робиться без рамки і без кутового штамп.

Нумерація сторінок у додатках – продовження нумерації всього документа, але, у свою чергу, кожен додаток має свою нумерацію, що проставляється зверху на кожному аркуші додатка.

7.2.5.1 Специфікація

Основним програмним документом є специфікація. Вона складається з титульного листа і таблиці з описом документів, що мають в загальному випадку три розділи:

- документація, де описуються документи: пояснювальна записка, керівництво програміста, інструкція програміста, керівництво оператора, загалом усі документи на даний програмний продукт, крім специфікації і технічного завдання;
- комплекс, де описується сама система (комплекс – програма, що складається з двох чи більше компонентів, що виконують взаємозв'язані функції);
- компоненти, де описуються тексти й описи (компонент – програма, що розглядається як єдине ціле, що виконує закінчену функцію і застосовується в складі комплексу).

Як правило, комплекси не описуються, і цей розділ у специфікації опускається.

7.2.5.2 Додаток 2. Текст програми

Додаток 2 складається з титульного листа і тексту програми. Текст програми записується з урахуванням правил написання програм відповідною мовою і повинен бути з докладними коментарями. До додатка включаються лише основні модулі програми.

7.2.5.3 Додаток 3. Опис програми

Опис програми складається з титульного листа, анотації, змісту й інформаційної частини, що складається з наступних розділів:

- загальні відомості;
- функціональне призначення;
- опис логічної структури;
- використовувані технічні засоби;
- виклик і завантаження;
- вхідні дані;
- вихідні дані.

Залежно від особливостей програми дозволяється деякі розділи виключати, або навпаки вводити додаткові розділи чи поєднувати окремі розділи.

У розділі «Загальні відомості» повинні бути вказані: позначення і найменування програми; програмне забезпечення, необхідне для функціонування програми; мови програмування, якими написана програма.

У розділі «Функціональне призначення» повинні бути зазначені класи розв'язуваних задач і (або) призначення програми і відомості про функціональні обмеження на застосування.

У розділі «Опис логічної структури» повинні бути зазначені: алгоритм програми; використовувані методи; структура програми з описом функцій складових частин й зв'язку між ними; зв'язки програми з іншими програмами. Опис логічної структури програми виконують з врахуванням тексту програми вихідною мовою.

У розділі «Використовувані технічні засоби» повинні бути зазначені типи електронних обчислювальних машин і пристроїв, що використовуються при роботі програм та системи.

У розділі «Виклик та завантаження» повинен бути зазначений спосіб виклику програми.

У розділі «Вхідні дані» повинні бути зазначені: характер, організація і попередня підготовка вхідних даних; формат, опис і спосіб кодування вхідних даних.

У розділі «Вихідні дані» повинні бути зазначені: характер і організація вихідних даних; формат і опис вихідних даних.

Допускається ілюстрація змісту розділів пояснювальними прикладами, таблицями, схемами, графіками.

Анотація в додатку оформлюється лише мовою документа. Заголовок «АНОТАЦІЯ» пишеться шрифтом, прийнятим для заголовків розділів симетрично правій і лівій границям аркуша. Анотація в додатку відноситься не до всієї роботи, а тільки до програмного комплексу або системи. В анотації наводяться відомості про програмний комплекс, що включають в себе засоби розробки, переваги і рекомендації до застосування.

Заголовок «ЗМІСТ» пишеться шрифтом, прийнятим для заголовків розділів симетрично правій і лівій границям аркуша. Зміст включає перелік про структурні елементи документа, до кожного з яких входять:

- позначення структурного елемента (номер розділу, підрозділу і т.п.);
- найменування структурного елемента;
- номер сторінки.

Загальний обсяг опису програми не повинен перевищувати 6 сторінок.

8 ВИСНОВОК КЕРІВНИКА І РЕЦЕНЗУВАННЯ

Отримавши від ЗВО кваліфікаційну роботу, керівник складає висновок. У ньому не слід викладати зміст її за розділами і повторювати вимоги технічного завдання. Висновок повинен бути об'єктивним і характеризувати роботу здобувача по суті, не слід згладжувати її недоліки і завищувати оцінку.

Обґрунтовуючи власну думку щодо роботи, керівник зазначає у висновку, наскільки коректно і повно ЗВО розв'язав поставлені за темою завдання; які розділи вирізняються нововведеннями і викликали найбільші труднощі при розробці; наскільки самостійно й успішно упорався ЗВО з окремими роздумами; яка практична цінність виконаної роботи; наскільки працюючим, дисциплінованим і цілеспрямованим виявив себе ЗВО. Відмінна оцінка може бути поставлена в тому випадку, якщо ЗВО виявив старанність і знання, самостійно виконував завдання, а прийняті ним рішення всебічно обґрунтовані. Також враховується якість усіх матеріалів роботи.

У висновку повинні бути відображені актуальність теми кваліфікаційної роботи; оцінка основних її матеріалів; ступінь професіоналізму ЗВО, що виявляється в його самостійності і підготовці;

загальна оцінка роботи ЗВО (присвоєння рівня вищої освіти) і оцінка за п'ятибальною системою.

Загальна оцінка може мати такий вигляд «Робота заслуговує оцінки «...», а здобувач вищої освіти . . . – присвоєння кваліфікації бакалавр з інженерії програмного забезпечення».

Рецензія рецензента як об'єктивного стороннього фахівця дає змогу судити про актуальність завдань, що розглядаються у кваліфікаційній роботі, про повноту і якість виконаного ЗВО завдання і його результат.

Рецензія за своїм змістом і загальною оцінкою кваліфікаційної роботи в цілому не відрізняється від висновку, за винятком більш докладного опису актуальності і перспектив практичного застосування розробки. Оцінка «відмінно» може бути поставлена рецензентом при виконанні тих самих умов, що наводилися вище для оцінки проекту керівником (Додатки 4, 5).

9 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Результат захисту випускних кваліфікаційних робіт оформлюються протоколом захисту.

Оцінку випускної кваліфікаційної роботи визначають наступні показники:

- 1) оцінка програмного продукту, створеного ЗВО;
- 2) оцінка захисту;
- 3) оцінка оформлених до захисту документів.

Відповідно до цих складових вироблені наступні критерії оцінки кваліфікаційної роботи:

Робота оцінюється на «**ВІДМІННО**», якщо:

При реалізації програми:

- використано сучасні програмні засоби;
- реалізовано сучасний інтерфейс роботи з користувачем;
- використано поглиблені знання принаймні з однієї з наступних спеціальних дисциплін:
 - 1) Java та C# технології прикладного програмування;
 - 2) Програмування мобільних пристроїв;
 - 3) Об'єктно-орієнтоване програмування;
 - 4) Бази даних;
 - 5) Системне програмування;
 - 6) Системне програмне забезпечення;
 - 7) Проектування Internet-систем;

- 8) Архітектура комп'ютерних мереж;
- 9) Моделі та системи штучного інтелекту»;
- 10) Чисельні методи;
- 11) Архітектура програмного забезпечення.

Явною перевагою кваліфікаційної роботи є:

- освоєння та обґрунтоване застосування оригінальних програмних засобів;
- вивчення і представлення в програмі предметної галузі, що складно формалізується;
- вивчення і використання новітніх інформаційних технологій.

На захисті здобувач:

- чітко і повно доповідає про мету кваліфікаційної роботи і завдання, реалізовані розробленою програмою;
- визначає користувачів програмної системи, рівень доступу і функції системи, надані кожному користувачу;
- описує вхідну і вихідну інформації для кожного завдання, реалізованого в системі;
- обґрунтовує використання програмних засобів;
- пояснює суть використовуваних методів реалізації завдання та обґрунтовує їх вибір;
- грамотно представляє і пояснює блок-схему алгоритму (якщо є);
- демонструє і пояснює ключові фрагменти діалогу програмної системи з користувачем і результати розв'язання всіх поставлених завдань;
- на питання відповідає повно, вміє професійно відстоювати свою точку зору.

До кваліфікаційної роботи **додаються наступні документи** за відповідними вимогами:

Пояснювальна записка, в якій:

- зміст цілком відповідає завданню;
- матеріал добре структурований, викладений вичерпно повно, чітко і грамотно;
- оформлення строго відповідає нормативним вимогам.

Креслення блок-схеми, що описує:

- алгоритм роботи всієї системи, або
- основний метод, реалізований у системі, або
- фрагмент програмного модуля, що містить особливості програмної реалізації, на які доповідач хоче звернути увагу,

- виконується як креслення у строгій відповідності зі стандартами оформлення блок-схем.

Слайди, що:

- містять ілюстрації до доповіді, виконуються у відповідності зі стандартами, прийнятими для оформлення плакатів.

Відгук керівника кваліфікаційної роботи (Додаток 4);

Рецензія зовнішньої організації; (Додаток 5);

Протокол захисту програмного продукту з оцінкою «відмінно»;

Протокол передзахисту (Додаток 6).

Робота оцінюється на «ДОБРЕ», якщо

При реалізації програми:

- використано сучасні програмні засоби;
- реалізовано сучасний інтерфейс роботи з користувачем, але діалог побудований не оптимально з погляду зручності користувача або форм виведення і розміщення інформації;
- використано знання й уміння, отримані при вивченні однієї зі спеціальних дисциплін.

На захисті здобувач

- доповідає про виконану роботу так само, як зазначено в критеріях на оцінку «відмінно», але допускає несуттєві помилки і неточності;
- вміє професійно відстоювати свою точку зору;
- на питання відповідає загалом правильно, але допускає несуттєві помилки і неточності.

До кваліфікаційної роботи ***додаються наступні документи*** за відповідними вимогами:

Пояснювальна записка, в якій:

- зміст цілком відповідає завданню;
- матеріал не зовсім вдало структурований;
- матеріал викладений чітко і коротко, але мають місце стилістичні погрішності;
- оформлення з незначним відхиленням від нормативних вимог.

Креслення блок-схеми, що:

- має зміст, що відповідає вимогам, пропонованим на оцінку «відмінно»;
- виконується як креслення з незначними відхиленнями від стандартів оформлення блок-схем.

Слайди, що:

- містять ілюстрації до доповіді, виконуються з незначними відхиленнями від стандартів, прийнятих для оформлення блок-схем.

Відгук керівника кваліфікаційної роботи.

Рецензія зовнішньої організації.

Протокол захисту програмного продукту з оцінкою «добре».

Протокол передзахисту.

Робота оцінюється на «**ЗАДОВІЛЬНО**», якщо

При реалізації програми:

- коректно зроблені розрахунки, що не вимагають використання чисельних методів;
- реалізовано реальне практичне завдання, але без застосування сучасного програмного забезпечення і комп'ютерних технологій.

На захисті здобувач

- доповідає загалом правильно, однак доповідь побудована нелогічно, нечітко, містить неточності;
- на питання відповідає неповно, допускає помилки і неточності.

До кваліфікаційної роботи додаються наступні документи за відповідними вимогами:

Пояснювальна записка, в якій:

- зміст відповідає завданню, але матеріал невдало структурований, викладений нечітко, є граматичні помилки;
- оформлення з відхиленнями від нормативних вимог.

Креслення блок-схеми, що:

- має зміст, що відповідає вимогам, пропонуваним на оцінку «відмінно»,
- виконується як креслення з відхиленням від стандартів оформлення блок-схем.

Слайди, що:

- містять ілюстрації до доповіді;
- виконуються з відхиленнями від стандартів, прийнятих для оформлення плакатів.

Відгук керівника кваліфікаційної роботи.

Рецензія зовнішньої організації.

Протокол захисту програмного продукту з оцінкою «задовільно».

Протокол передзахисту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні рекомендації щодо виконання та оформлення випускних кваліфікаційних робіт (проектів) здобувачів вищої освіти освітніх ступенів «бакалавр» і «магістр» Чернігівського національного технологічного університету [Електронний ресурс] – доступ до ресурсу: <https://www.stu.cn.ua/media/files/pdf/metodi11-1.pdf>
2. Положення про академічну доброчесність студентів та науково-педагогічних працівників Чернігівського національного технологічного університету [Електронний ресурс] – доступ до ресурсу: <https://www.stu.cn.ua/media/files/pdf/akd-p.pdf>
3. Порядок проведення перевірки випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіат в Чернігівському національному технологічному університеті [Електронний ресурс] – доступ до ресурсу: <https://www.stu.cn.ua/media/files/pdf/p-plagiat1.pdf>
4. Положення про порядок створення та організацію роботи Екзаменаційних комісій для атестації здобувачів вищої освіти ЧНТУ [Електронний ресурс] – доступ до ресурсу: <https://www.stu.cn.ua/media/files/pdf/p-ekavo.pdf>
5. ДСТУ 3008-2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення [Електронний ресурс] – доступ до ресурсу: http://www.knmu.kharkov.ua/attachments/3659_3008-2015.PDF.
6. ДСТУ 3918-1999 Інформаційні технології. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення;
7. ДСТУ ISO/IEC 9126-1:2013 Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 1;
8. ДСТУ ISO/IEC TR 9126-2:2008 Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 2. Зовнішні метрики;
9. ДСТУ ISO/IEC TR 9126-3:2013 Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 3. Внутрішні метрики;
10. ДСТУ ISO/IEC TR 9126-4:2013 Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 4. Метрики якості під час використання;
11. ДСТУ ISO/IEC 14598 Інформаційні технології. Оцінювання програмного продукту;
12. ДСТУ ISO/IEC TR 15504 Інформаційні технології. Оцінювання процесів життєвого циклу програмних засобів.
13. ДСТ 2.701-84 ЕСКД. Схеми. Загальні вимоги до виконання.

- 14.ДСТ 2.708-81 ЕСКД. Правила виконання електричних схем цифрової обчислювальної техніки.
- 15.ДСТ 2.743-82 ЕСКД. Правила виконання електричних схем.
- 16.ДСТ 19.002-80 ЕСПД. Схеми алгоритмів і програм. Правила виконання.
- 17.ДСТ 19.101-77 ЕСПД. Види програм і програмних документів.
- 18.ДСТ 19.103-77 ЕСПД. Позначення програм та програмних документів.
- 19.ДСТ 19.105-78 ЕСПД. Загальні вимоги до програмних документів.
- 20.ДСТ 19.202-78 ЕСПД. Специфікація. Вимоги до звіту та оформлення.
- 21.ДСТ 19.401-78 ЕСПД. Текст програми. Вимоги до звіту та оформлення.
- 22.ДСТ 19.402-78 ЕСПД. Опис програми.
- 23.ДСТ 19.701-90 ЕСПД. Схеми алгоритмів, програм, даних та систем.
- 24.ДСТУ 3918-1999 Інформаційні технології. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення.

ДОДАТОК 1. Титульний лист пояснювальної записки

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Навчально-науковий інститут _____
Факультет _____
Кафедра _____

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

(прізвище, ім'я, по батькові)

" ____ " _____ 202_р.

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА (ПРОЕКТ)

(назва роботи)

(шифр і назва спеціальності)

(галузь знань)

Виконавець:

здобувач ВО гр. _____

(прізвище, ім'я, по батькові,)

(підпис)

Керівник:

(посада)

(науковий ступінь, вчене звання)

(прізвище, ім'я, по батькові,)

(підпис)

Чернігів 202_____

ДОДАТОК 2. Зразок заповнення листа завдання (зовнішня сторона)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЧЕРНІГІВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Навчально-науковий інститут _____

Факультет _____

Кафедра _____

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

(прізвище, ім'я, по батькові)

" ____ " _____ 202_р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

**НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ) ЗДОБУВАЧА
ВИЩОЇ ОСВІТИ**

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: _____

*Тему затверджено наказом ректора
від " ____ " _____ 202_р. № _____*

1. Вхідні дані до роботи _____

2. Зміст розрахунково-пояснювальної записки _____

3. Перелік графічного матеріалу (у разі необхідності) _____

ДОДАТОК 2. Зразок заповнення листа індивідуального завдання (зворотня сторона)

4. Календарний план

<i>№</i>	<i>Назва етапів роботи</i>	<i>Термін виконання</i>	<i>Примітки</i>

Завдання підготував:

керівник _____

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

«__» _____ 202__р.

Завдання одержав:

здобувач вищої освіти _____

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

«__» _____ 202__р.

ДОДАТОК 3. Анотація (ПРИКЛАД)

Анотація

В представленій кваліфікаційній роботі реалізовано алгоритм побудови оптимальної транспортної мережі, призначеної для транспортування продукту від джерела до користувачів, який базується на розв'язанні зваженої задачі Штейнера.

Програма дозволяє підрахувати вартість транспортних витрат, а також графічне зображення усієї мережі. Програмний продукт був створений на мові Object Pascal 5.0 у візуальному середовищі Borland Delphi 5.0.

Для візуалізації, вводу та отримання картографічної інформації використовується інтегрована картографія з геоінформаційної системи MapInfo 5.0., опосередкованої механізмом керування об'єктами OLE.

Annotation

In this work for a Bachelor's Degree, the algorithm (based on the solution for Steiner problem) of building of an optimal network for source-consumer product transporting is realized.

The software product makes it possible to get the transport costs data, as well as the network graphical mapping. This program was realized in the Object Pascal 5.0. language in Borland Delphi 5.0. visual environment.

The integrated mapping from MapInfo 5.0. geoinformation system by means of OLE mechanism for objects control is used for the visualization, input and output of mapped information.

ДОДАТОК 4. Зразок подання

ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОДАННЯ ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМПІСІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЕКТУ)

Направляється студент _____ до захисту випускної кваліфікаційної роботи (проекту)
(прізвище та ініціали)
за напрямом підготовки (спеціальністю) _____,
(шифр і назва напрямку (спеціальності))
на тему: _____
(назва теми)

Випускна кваліфікаційна робота (проект) і рецензія додаються.

Директор інституту _____
(підпис)

Декан факультету _____
(підпис)

Довідка про успішність

_____ за період навчання на факультеті
(прізвище та ініціали студента)
з 20__ року до 20__ року повністю виконав навчальний план за напрямом підготовки, спеціальністю з таким розподілом оцінок за національною шкалою: відмінно __%, добре __%, задовільно __%; шкалою ЄКТС: А __%; В __%; С __%; D __%; E __%.
Диспетчер факультету _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Висновок керівника випускної кваліфікаційної роботи (проекту)

Студент(ка) _____

Керівник роботи (проекту) _____
(підпис)
“ ” 20__ року

Висновок кафедри про випускну кваліфікаційну роботу (проект)

Кваліфікаційний (у) проект (роботу) розглянуто. Студент(ка) _____
(прізвище та ініціали)
допускається до захисту цього(цієї) проекту (роботи) в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри _____
(назва кафедри)
_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)
“ ” 20__ року.

ДОДАТОК 5. Рецензія

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу
освітнього рівня «бакалавр» з інженерії програмного забезпечення»

виконаної на тему: _____

здобувачем(кою) _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

(складається у довільній формі із зазначенням: відповідності КП (КР) затвердженій темі та завданню на дипломне проектування; актуальності теми; реальності КП (КР) (його виконання на замовлення підприємств, організацій, за науковою тематикою кафедри, НДІ тощо); глибину техніко-економічного обґрунтування прийняття рішень; ступеня використання сучасних досягнень науки, техніки, виробництва, інформаційних та інженерних технологій; оригінальності прийнятих рішень та отриманих результатів; правильності проведених розрахунків і конструкторсько-технологічних рішень; наявності і повноти експериментального (фізичного або математичного) підтвердження прийнятих рішень; якості виконання пояснювальної записки, відповідності креслень вимогам ДСТУ, ЕСКД; можливості впровадження результатів КП (КР); недоліків КП (КР); оцінки КП (КР) за 4-бальною системою і можливості присвоєння дипломнику відповідної кваліфікації (формулювання згідно з навчальним планом напряму підготовки або спеціальності).

Рецензент

(посада, вчені звання, ступінь)

(підпис)

(ініціали, прізвище)

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

ДОДАТОК 6. Протокол попереднього захисту кваліфікаційної роботи

ПРОТОКОЛ № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

ПЕРЕДЗАХИСТУ

кваліфікаційної роботи

ЗВО _____ групи: _____

На тему: _____

Керівник к/р _____

Заслухали повідомлення про виконану роботу (протягом _____ хв.).

Зауваження та рекомендації до представленого матеріалу:

Визначили, що ЗВО _____

підготував кваліфікаційну роботу на _____ % і може бути допущений до захисту к/р в ЕК за умов врахування зауважень та рекомендацій комісії з передзахисту

Кількість листів графічної роботи _____

Підписи членів комісії:

1. / /

2. / /

3. / /

З рішенням комісії ознайомлений _____