

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра комп'ютерних технологій і мехатроніки

ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

Методичні вказівки
для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Харків 2020

ВСТУП

Дипломне проектування є заключним етапом навчання у вищому навчальному закладі, а дипломна робота (випускна кваліфікаційна робота) студента повинна підводити підсумки вивчення студентом всього набору навчальних дисциплін, передбачених навчальним планом вузу за відповідною спеціальністю, і проходження ним виробничої практики. При виконанні дипломного проектування студент повинен максимально використовувати отримані ним з різних дисциплін знання в розробці конкретної системи і її програмного забезпечення або окремих програмних компонентів.

Виконуючи дипломне проектування, студент повинен:

- самостійно і творчо вирішувати складні технічні завдання з області розробки структурних компонентів, програмних систем або дослідження перспективних напрямків розвитку програмування та обчислювальної техніки;
- грамотно виконувати проектування відповідно до прийнятої нормативно-технічної документацією;
- володіти навичками проектування і розробки програмного забезпечення;
- працювати з технічною літературою, уявити критичний аналіз публікацій по темі дипломної роботи;
- виконувати розрахунки, що підтверджують економічну ефективність і доцільність розробки програмних засобів.

Дипломна робота і результати його захисту перед Державною атестаційною комісією (ДЕК) є обов'язковими умовами присвоєння студенту кваліфікації. Студенту, що захистив дипломну роботу, присвоюється кваліфікація бакалавра за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення».

Пропоновані методичні вказівки призначені для студентів-дипломників спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та керівників дипломних робіт. Мета даних методичних вказівок: надати студентам допомогу в розробці та захисту дипломної роботи, допомогти правильно організувати роботу і скоротити число помилок, що допускаються студентами при оформленні креслень і розрахунково-пояснювальної записки.

Дані методичні вказівки, розроблені на підставі стандарту «СТВНЗ 6.1-01:2017 Дипломне проектування. Організація и проведення», визначають основні напрямки при виконанні бакалаврських дипломних робіт студентами, які навчаються за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення».

Викладені матеріали визначають вимоги до тематики бакалаврських дипломних робіт, їх змісту, обсягу і структури пояснювальної записки графічної частини бакалаврської роботи і оформлення.

Правила оформлення програмних і конструкторських документів відповідають існуючим в межах ХНАДУ матеріалам і відповідають вимогам

державних стандартів «Єдиної системи конструкторської документації» (ЕСКД) і «Єдиної системи програмної документації» (ЕСПД).

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Цілі і завдання дипломного проектування

Дипломне проектування, будучи заключним етапом навчання в університеті студентів за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення», має на меті:

- розширення, закріплення і систематизація теоретичних знань, і придбання навичок практичного застосування цих знань при вирішенні конкретної наукової, технічної, виробничої, економічної або організаційно-управлінського завдання;
- розвиток навичок ведення самостійних теоретичних і експериментальних досліджень, оптимізація проектно-технологічних і економічних рішень;
- набуття досвіду обробки, аналізу та систематизації результатів теоретичних та інженерних розрахунків, експериментальних досліджень, воцінці їх практичної значущості та можливої області застосування;
- набуття досвіду уявлення і публічного захисту результатів своєї діяльності.

Досягнення цілей дипломного проектування здійснюється вирішенням наступних задач:

- задач, що призводять до реалізації дипломної роботи і полягають в створенні необхідних видів забезпечення проектованої інформаційної системи:
 - інформаційного, що включає сукупність форм вхідний і вихідний документації, структур даних, файлів і бази даних інформаційної системи;
 - математичного, що містить сукупність математичних методів, моделей і алгоритмів, що застосовуються для обробки даних;
 - програмного, що представляє собою сукупність програм і програмних документів, призначених для розробки, функціонування та модернізації інформаційної системи;
 - технічного, що містить комплекс рішень по вибору комп'ютера, периферійних пристроїв і організації мережі передачі даних (для розподіленої системи);
- задач, пов'язаних з оформленням дипломної роботи і підготовкою до захисту.

Метою студента при дипломному проектуванні також є створення такої дипломної роботи, яка відображала рівень його професійної підготовки.

Випускна кваліфікаційна робота виконується на базі теоретичних знань практичних навичок, отриманих випускником протягом всього терміну навчання відповідно до напрямку підготовки дипломованого фахівця. При цьому вона повинна бути, переважно, орієнтована на знання, отримані в процесі освоєння дисциплін спеціальності та спеціалізації, а також в процесі проходження студентом виробничих практик.

Випускник спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» повинен **ПОВИНЕН** вміти застосовувати набуті **компетентності**:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- прагнення до збереження навколишнього середовища;
- здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення;
- здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами
- здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу
- здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення
- здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення
- здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення;

та результати навчання:

- уміння вибрати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення;
- вміти розробляти людино-машинний інтерфейс;
- знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань;
- мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення;
- знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення;
- знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення;
- знати та вміти застосовувати методи та засоби управління проектами;
- знати та вміти розробляти та реалізовувати сучасні інноваційні інформаційні технології проектування в області інтелектуальних транспортних систем та мехатронних систем і комплексів;
- знати основи захисту виробничого персоналу і населення від аварій, катастроф, здійснювати моніторинг за відповідністю виробничих процесів вимогам систем охорони навколишнього середовища і безпеки життєдіяльності.

Таким чином, випускна кваліфікаційна робота дипломованого фахівця відповідно до державного освітнього стандарту вищої професійної освіти повинна являти собою самостійне і логічно завершене дослідження, пов'язане з рішенням науково-практичного завдання, що відповідає спеціальності 121

«Інженерія програмного забезпечення» з обов'язковим додатком результатів досліджень.

1.2. Керівництво дипломним проектуванням

Для керівництва дипломною роботою призначається керівник, як правило, з числа професорів і доцентів, а також найбільш досвідчених викладачів кафедри.

Керівниками випускної роботи можуть бути також провідні фахівці відповідного профілю з інших організацій і підприємств.

За актуальність, відповідність тематики дипломної роботи профілем спеціальності, керівництво і організацію її виконання відповідальність несе випускає кафедра і безпосередньо керівник роботи.

В обов'язки керівника дипломної роботи входить:

- видача завдання на дипломну роботу;
- видача рекомендацій студенту на вивчення основних наукових джерел і довідкових матеріалів;
- надання допомоги в усвідомленні суті проблеми, в аналізі сучасного стану розробляється питання і в самостійному вирішенні поставлених завдань;
- проведення індивідуальні консультації за змістом і оформленням роботи;
- перевірка повноти та якості виконання дипломної роботи відповідно затвердженого графіка;
- видача письмового відзиву про роботу дипломника, рекомендуючи або не рекомендуємо роботу до захисту. У відгуку дається висновок з висновком про можливість захисту роботи, зазначає ступінь самостійності, виявлену здобувачем при виконанні роботи, характеристику здобувача, вміння організувати свою працю, наявність публікацій та виступів на конференціях;
- проведення консультації з підготовки виступу на захисті дипломної роботи, узгодження тез доповіді та змісту роздаткового матеріалу.

Керівник спільно зі студентом розробляють завдання на дипломну роботу, яка є підставою для визначення плану-графіка підготовки роботи не пізніше, ніж за 10 днів до початку дипломного проектування. Графік підготовки складається студентом в двох примірниках (для керівника і для студента) відповідно до єдиного графіком, затвердженим на кафедрі і вивішеному на стенді кафедри, із зазначенням черговості та термінів виконання окремих частин проекту

Також розробляється графік індивідуальних консультацій з керівником дипломного проектування (не рідше 1 разу на тиждень) за змістом і оформленням випускної кваліфікаційної роботи. На щотижневих зустрічах студент надає керівнику підготовлені відповідно до графіка матеріали дипломної роботи для оцінки та отримання зауважень, пропозицій, проводить консультації з виникаючих в ході роботи питань і ускладнень.

Для дипломників зустрічі з керівником у встановлений термін є обов'язковими, оскільки вони призначені не тільки для проведення консультацій, але, перш за все, є формою контролю за дотриманням графіка роботи.

Крім керівника, допомога в роботі над дипломною роботою повинні надавати консультанти по розділах «Техніко-економічне обґрунтування» і

«Охорона праці». Консультанти призначаються з числа співробітників профільних кафедр. Консультанти видають студенту завдання по закріпленім за ними розділах роботи, надають необхідну методичну допомогу, перевіряють повноту і достовірність отриманих результатів. Зустрічі з консультантами проводяться відповідно до графіка, який доводиться до відома студентів.

За вибір теми, доцільність і обґрунтованість прийнятих рішень, правильність всіх даних, за якість виконання та оформлення пояснювальної записки та графічної частини дипломної роботи, а також за дотримання термінів

дипломного проектування відповідальність несе студент - автор проекту.

Відповідальність за якість постановки задачі, достовірність оцінок проходження етапів дипломного проектування покладається на керівника дипломної роботи. Його основне завдання - критичний аналіз роботи і видача рекомендацій або вимог щодо усунення виявлених недоліків і помилок.

Загальний контроль за ходом дипломного проектування здійснюється кафедрою. Керівники дипломних робіт зобов'язані періодично надавати відомості про виконання індивідуального графіка роботи закріпленими за ними студентами-дипломниками завідувачу кафедри.

1.3. Порядок рецензування

Рецензенти дипломних робіт затверджуються деканом факультету за поданням завідувача кафедри не пізніше одного місяця до захисту з числа професорсько-викладацького складу інших кафедр, фахівців виробництва і наукових установ, педагогічного складу інших вузів.

У рецензії повинні бути відзначені:

- актуальність теми дипломної роботи;
- ступінь відповідності дипломної роботи завданню;
- логічність побудови пояснювальної записки;
- наявність по темі дипломної роботи критичного огляду літератури, його повнота і послідовність аналізу;
- повнота опису методики розрахунку або проведених досліджень, викладу власних розрахункових, теоретичних і експериментальних результатів, оцінка достовірності отриманих виразів і даних;
- наявність аргументованих висновків за результатами дипломної роботи;
- практична значущість дипломної роботи, можливість використання отриманих результатів;
- недоліки і слабкі сторони дипломної роботи;
- зауваження щодо оформлення пояснювальної записки до дипломної роботи і стилю викладу матеріалу.

Рецензент має право вимагати у студента - автора дипломної роботи додаткові матеріали, що стосуються істоти виконаної роботи.

Внесення виправлень в дипломну роботу по зауважень рецензента не допускається.

Відгук керівника і рецензія НЕ підшиваються, а вкладаються в пояснювальну записку.

Студент повинен бути ознайомлений з рецензією до захисту роботи в ДЕК.

1.4. Тематика бакалаврських дипломних робіт

Тематика бакалаврських дипломних робіт повинна відповідати сучасному стану і перспективам розвитку інформаційних технологій. Бакалаврська дипломна робота являє собою проектну, науково-дослідну чи інструментальну розробку, в якій реалізується актуальне завдання для спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» з дослідженням предметної області і проектування програмного забезпечення. Вимоги до змісту, обсягу і структури бакалаврської

7.
дипломної роботи визначаються вищим навчальним закладом на підставі положення про підсумкову державну атестацію випускників вищих навчальних закладів, затвердженого Міністерством освіти і науки України, державного освітнього стандарту для напрямку підготовки дипломованого фахівця «Інформаційні технології», Закону України про вищу освіту і даних методичних рекомендацій.

Тема випускної кваліфікаційної роботи вибирається студентом з числа тем, запропонованих випускаючою кафедрою, заявлених підприємствами або може бути запропонована самим студентом з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки.

Підставою для вибору теми дипломного проекту можуть також служити курсові та інші роботи, виконані студентом раніше, знання і навички, отримані студентом при вивченні спеціальної літератури та проходження ним виробничих практик, а також заявки підприємств (організацій) на розробку будь-яких питань в їх інтересах.

Тематика випускних кваліфікаційних робіт повинна бути актуальною, відповідати сучасному стану і перспективам розвитку науки, техніки і технології, мати ознаки новизни, що виключають тиражування розроблених раніше проектів, повинна відповідати профілю спеціальності. Бажано, щоб робота була пов'язана з вмістом майбутньої професійної діяльності студента.

Назви тем повинні бути коротко і чітко сформульовані, відображати основний зміст роботи і відповідати напрямку підготовки.

Теми бакалаврських робіт визначають у відповідності з наступними напрямками:

1. Науковий інтерес керівника в галузі інформаційні технології;
2. Науково-дослідні напрямки, яким 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 комп'ютерних 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, екології і т. інше.

Результати дипломного проектування повинні носити закінчений характер, що забезпечує можливість їх практичного використання, хоча впровадження і не є обов'язковим. Але навіть якщо робота носить навчальний характер, вона повинна ґрунтуватися на реальних даних.

Оскільки в ході переддипломної практики і дипломного проектування єдиною навчальним навантаженням студента є виконання дипломної роботи, що розробляється система повинна бути досить об'ємною і складною.

Не допускається вибір тим дипломної роботи, пов'язаних з рішенням свідомо простих завдань, для яких досить використання вбудованих засобів середовища розробки: майстрів, конструкторів таблиць, форм і т. П.

Тема дипломної роботи зазвичай є індивідуальною, проте, допускається розробка комплексної дипломної роботи групою студентів. При цьому для кожного зі студентів формулюється власна тема, відповідна його частини комплексної роботи. Захист таких дипломних робіт повинна проводитися в один і той же день в порядку послідовного викладу змісту комплексної теми.

Жодна з тем дипломної роботи не може збігатися з темою іншої роботи в межах одного року випуску. При повторенні формулювання теми по відношенню до попередніх років випуску повинні бути визначені інші параметри технічного завдання.

В рамках дипломного проектування допускається доопрацювання роботи, створеної раніше. Однак ця доробка повинна бути суттєвою, порівнянної з об'ємом робіт, виконуваних в разі реалізації будь-якої роботи

«з нуля». При цьому розробка, що проводиться в рамках такої роботи, повинна мати безумовну практичну значимість і впровадження. Також обов'язковим є згадка про факт доопрацювання в ході захисту, із зазначенням функціональності, реалізовану безпосередньо в ході дипломного проектування.

Відповідно зі характеристикою спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» студентам рекомендуються наступні тематики кваліфікаційних робіт:

- розробка програмних засобів забезпечення безпеки функціонування інформаційних систем, баз даних і обчислювальних мереж;
- розробка програмних засобів аналізу функціонування розподілених інформаційних систем;
- розробка бізнес-додатків для різних операційних систем;
- розробка програмних засобів для мобільних пристроїв, що працюють під управлінням різних операційних систем;
- розробка клієнтських і серверних додатків для створення і підтримки сучасних web-сайтів;
- розробка програмних засобів управління технологічними процесами і виробничим обладнанням з числовим програмним управлінням;
- розробка програмних засобів дистанційного керування обладнанням агрегатами;
- розробка програмних засобів інформаційних систем розпізнавання образів (графіки, відео- та аудіоматеріалів);
- розробка програм для планшетних і мобільних пристроїв різного типу платформ, в тому числі з використанням геолокації;
- розробка програмних засобів спеціального призначення і т.п.

1.5. Етапи виконання атестаційної роботи бакалавра

На державну атестацію виноситься система умінь, що встановлюється на основі аналізу змісту виробничих функцій та типових задач діяльності.

Виконання дипломної роботи є заключним етапом підготовки бакалавра і має за мету:

- систематизацію, закріплення і поглиблення теоретичних знань та практичних навичок і формування здатності застосування цих знань під час вирішення певних інженерно-технічних завдань за напрямом підготовки;

- розвиток навичок самостійної роботи і оволодіння засобами та методиками розробки завдань, що використовуються під час виконання випускної роботи;

- набуття досвіду розробки та тестування програмного забезпечення та досвіду прилюдного захисту своєї розробки.

Робота над випускною кваліфікаційною роботою включає в себе ряд етапів, порядок та зміст, яких представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Етапи підготовки і захисту дипломної роботи

№	Етап	Зміст роботи
1	2	3
1	Вибір і закріплення теми дипломної роботи	Здійснюється кафедрою, а потім затверджується наказом ректора на основі поданого студентом, його керівником і завідувачем випускаючої кафедри заяви.
2	Розробка та затвердження завдання на дипломну роботу	Після затвердження теми дипломної роботи студенту видається завдання щодо її виконання, що включає календарний план із зазначенням термінів виконання окремих частин роботи.
3	Збір і аналіз матеріалу по темі дипломної роботи	Зібраний матеріал являє собою основу для подальшого виконання дипломної роботи, являє собою основний етап підготовки дипломної роботи, що включає аналіз підходів до вирішення завдання, огляд аналогів, повинен за обсягом і змістом відповідати поставленим цілям і завданням роботи.
4	Виконання етапів проектування та реалізації програмного продукту	Проектування і реалізація програмного забезпечення з використанням відповідних інструментальних засобів розробки.
5	Написання та оформлення пояснювальної записки і презентаційних матеріалів	Оформлення пояснювальної записки, додатків та презентаційних матеріалів повинно відповідати встановленим вимогам.
6	Узгодження з нормоконтролем	Здійснюється відповідальним за процедуру нормоконтролю викладачем кафедри і має на меті перевірити подану студентом роботу на предмет відповідності встановленим нормам її оформлення.
7	Попередній захист	Проходить перед комісією, що складається з

	дипломної роботи на випускаючої кафедрі	числа викладачів випускаючої кафедри. До передзахисту допускаються всі студенти.
8	Здача роботи на кафедру і підготовка до публічного захисту роботи в Державній екзаменаційній комісії	Дипломна робота з відповідними підписами (керівника і відповідального за нормоконтроль особи) здається на кафедру разом з презентаційними матеріалами не пізніше, ніж за тиждень до самої ранньої дати захисту робіт, затвердженої в плані з даного напрямку підготовки. Дипломна робота вважається завершеною і може бути здана на кафедру тільки при наявності всіх необхідних підписів і успішного проходження передзахисту. Керівником дипломної роботи дається короткий Відгук про роботу студента над роботою, який також здається на кафедру.
9	Захист роботи в Державній екзаменаційній комісії	Виступ на захисту має бути підготовлено студентом з обов'язковим погодженням з керівником.

Згідно з навчальним планом підготовки бакалаврів дипломне проектування виконується в три етапи:

- переддипломна практика;
- суто дипломне проектування;
- захист дипломної роботи в Державній екзаменаційній комісії.

До початку переддипломної практики (за 1,5÷2 місяці) за студентами закріплюються теми та керівники дипломної роботи. Вони розглядаються і ухвалюється на засіданні кафедри та затверджуються розпорядженням декана факультету. Корекція або зміна теми дипломної роботи допускається, як виняток, після проходження студентом переддипломної практики та захисту звіту за її результатами, упродовж не більше ніж двох тижнів.

За 10 днів до початку практики оформляється технічне завдання на дипломну роботу. Завдання розробляється керівником роботи за встановленою формою. Завдання підписується керівником дипломної роботи, який несе відповідальність за реальність виконання та збалансованість його обсягу з часом, відведеним на дипломне проектування, а також студентом, який своїм підписом засвідчує дату отримання завдання для виконання, та затверджується завідувачем кафедри. Оригінал завдання видається дипломнику і є не обхідною складовою пояснювальної записки.

Внесення у завдання суттєвих змін допускається, як виняток, рішенням кафедри на прохання керівника дипломної роботи тільки протягом місяця від початку дипломного проектування.

Згідно з темою роботи студенти отримують індивідуальні завдання від керівника дипломної роботи щодо питань, які необхідно вирішити під час

переддипломної практики - ознайомлення зі станом проблеми за темою дипломної роботи, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень тощо.

Практика завершується складанням та захистом звіту про проходження практики. Теми дипломних робіт остаточно затверджуються наказом Ректора університету.

Протягом перших двох тижнів дипломного проектування студент складає календарний план-графік виконання дипломної роботи, який узгоджується та затверджується керівником роботи. Керівник та консультанти проводять консультації, здійснюють нормоконтроль, організують перегляди дипломної роботи згідно з розкладом консультацій та план-графіком виконання дипломної роботи. Виконання окремих етапів дипломного проектування помічається підписом керівника у план-графіку, а на завершальному етапі - підписом керівника і консультантів з відповідних розділів на титульному листі пояснювальної записки.

На останньому тижні етапу дипломного проектування (за 3-7 днів до початку основних захистів) проводиться попередній захист дипломної роботи. На попередній захист комісії, яка складається з числа членів кафедри керівника роботи, необхідно представити дипломну роботу у повному обсязі, зробити коротку доповідь про виконання пунктів завдання на дипломну роботу, продемонструвати роботу об'єкту проектування, результати експериментів, досліджень і відповісти на запитання членів комісії. Комісія може зробити зауваження, які необхідно урахувати в роботі. Комісія має скласти і підписати протокол попереднього захисту, в якому викладаються зроблені зауваження та рекомендація щодо допуску до кінцевого захисту. За підсумками попереднього захисту кафедра приймає рішення про допуск студента на кінцевий захист. Після попереднього захисту дипломної роботи підписує завідувач кафедрою.

Дипломна робота, допущена до захисту в Державній екзаменаційній комісії, направляється завідувачем кафедри на рецензування.

На етапі захисту дипломної роботи студент отримує відгук керівника та рецензію від рецензента, подає роботу секретарю Державній екзаменаційній комісії (не пізніше ніж за добу до захисту) та захищає роботу на засіданні Державній екзаменаційній комісії.

Захист роботи відбувається у вигляді доповіді студента за присутності членів Державній екзаменаційній комісії.

2. СТРУКТУРА І ЗМІСТ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

2.1. Вимоги до змісту дипломної роботи

Атестаційна дипломна робота є найважливішим підсумком освітньо-кваліфікаційної підготовки, у зв'язку з чим зміст роботи та рівень її захисту враховуються як один з основних критеріїв для оцінки якості реалізації відповідної освітньо-професійної програми.

Дипломна робота – це індивідуальне завдання науково-дослідницького, творчого чи проектно-конструкторського характеру, яке виконується студентом на завершальному етапі фахової підготовки і є однією із форм виявлення теоретичних і практичних знань, вміння їх застосовувати при розв'язуванні конкретних наукових, технічних, економічних, соціальних та виробничих завдань.

Дипломна робота – робота студента, на підставі якої ДЕК визначає ступінь його підготовки до самостійної діяльності та вирішує питання про присвоєння йому кваліфікації бакалавра за спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення».

Зміст дипломної роботи передбачає:

- формулювання наукової, науково-технічної задачі, аналіз стану рішення проблем за матеріалами вітчизняних і зарубіжних публікацій, обґрунтування мети досліджень;
- самостійний аналіз методів досліджень, які застосовуються під час вирішення науково-дослідної задачі, розробку нової методики дослідження або його програмного забезпечення;
- науковий аналіз та узагальнення фактичного матеріалу, який використовується у процесі дослідження;
- отримання нових результатів, що мають теоретичне, прикладне або науково-методичне значення;
- апробацію отриманих результатів і висновків у вигляді патенту (заявок на патенти), доповідей на наукових конференціях (не нижче інститутського рівня) або підготовлених публікацій у наукових журналах і збірниках з обов'язковими результатами рецензування.

Дипломна робота, яка надається до захисту, повинна складатися з пояснювальної записки, обов'язкового графічного матеріалу і демонстраційного додатки.

Пояснювальна записка є основним документом, в якому викладаються повні відомості про виконану роботу. Вона складається виконавцем роботи. Матеріал, що включається в пояснювальну записку, повинен бути оброблений і систематизований. Не слід без необхідності включати в записку відомості, отримані не у виконанні завдання, а запозичені з інших джерел. Заусі відомості, що наведені у випускній роботі, та їх достовірність, несе відповідальність безпосередньо автор роботи.

Всі розрахунки повинні бути виконані інженерними методами з урахуванням останніх досягнень науки і техніки. При роботі над дипломною роботою доцільно використовувати сучасні засоби обчислювальної техніки і пакети прикладних програм.

Графічні матеріали повинні в наочній формі характеризувати висновки і пропозиції дипломника і служити ілюстрацією доповіді при захисті проекту та представляються у вигляді презентації Power Point.

Оформлення усіх матеріалів та захист випускної роботи виконуються державною українською мовою, або, за узгодженням з профільною кафедрою, англійською чи будь-якою іншою, яка вивчається студентом у Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті.

2.2. Структура пояснювальної записки

Загальними вимогами до пояснювальної записки до дипломної роботи є: чіткість і логічна послідовність викладу матеріалу; переконливість аргументації; стислість і ясність формулювань; конкретність викладу результатів і висновків.

Пояснювальна записка до дипломної роботи повинна в короткій і чіткій формі розкривати зміст роботи.

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

Пояснювальна записка складається із формальної частини, основної частини і додатків.

Формальна частина містить такі структурні елементи: обкладинку і титульний аркуш (1 сторінка), аркуш завдання (1 сторінка), реферат (до 2 сторінок), зміст (1 сторінка), перелік умовних позначень за необхідністю (до 2 сторінок).

Титульний аркуш та аркуш завдання заповнюються згідно з формами, встановленими в університеті. Титульний лист і завдання на роботу виконуються на спеціальних бланках. Найменування теми роботи не повинне відрізнятися від затвердженої наказом по університету (№ наказу вноситься при здачі роботи секретарю ДЕКУ).

Реферат містить:

- відомості про обсяг записки, кількість рисунків, таблиць, додатків, використаних джерел;
- текст реферату;
- перелік ключових слів. Текст реферату має відобразити:
- об'єкт розробки;
- мету роботи;
- шляхи досягнення мети;
- основні конструктивні, технологічні та технологічно-експлуатаційні показники та характеристики;
- ступінь впровадження;
- галузь застосування.

Оптимальний обсяг тексту реферату 500-700 знаків, бажано, щоб він займав одну сторінку формату А4.

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

Зміст повинен включати: вступ, назви всіх розділів, підрозділів, пунктів (підпунктів, якщо вони мають заголовки), висновки, перелік посилань, назви

додатків із зазначенням сторінок цих матеріалів.

Перелік умовних позначень повинен містити пояснення всіх застосованих у роботі малорозповсюджених умовних позначень, символів, термінів. Незалежно від цього за першої появи цих елементів у тексті наводять їх розшифрування.

Основна частина, яка містить опис виконаної роботи по розробці програмного забезпечення і складається з розділів і підрозділів, в яких розміщується як теоретичний (постановка завдання і математичний опис завдання), так і практичний (розробка програмного забезпечення та документації, результати вирішення поставленого завдання) матеріал, складається з наступних елементів:

- вступ (до 2 сторінок);
- загальний розділ (до 10 сторінок);
- спеціальний розділ (до 30 сторінок);
- охорона праці (до 10 сторінок);
- організаційно-економічний розділ (до 10 сторінок);
- висновки (до 2 сторінок);
- список літератури (до 2 сторінок).

Кожен розділ повинен закінчуватися короткими висновками, які повинні бути обґрунтованими і грамотно викладеними.

У вступі подають:

- мету і завдання роботи;
- актуальність та науково-практичне значення обраної теми;
- об'єкт та предмет розгляду;
- обґрунтування необхідності нової розробки або удосконалення (модернізації) існуючого об'єкта проектування на основі аналізу сучасного стану проблеми за даними вітчизняної і зарубіжної науково-технічної літератури та патентного пошуку із зазначенням: практично вирішених задач, існуючих прогалин знань у даній предметній галузі, провідних фірм і провідних вчених та спеціалістів у даній галузі, світових тенденцій вирішення поставлених задач;
- обґрунтування основних проектних рішень або напрямків досліджень;
- галузь застосування результатів.

У загальному розділі проводиться системний аналіз обраної предметної області та на його основі формулюється постановка задачі. Цей розділ повинен розкривати наступні складові:

- вивчення об'єкту дослідження;
- огляд і аналіз сучасного стану розвитку інформаційних технологій;
- огляд і аналіз існуючих методів і засобів вирішення задачі дипломного проектування;
- опис і аналіз структурних і функціональних особливостей об'єкта дослідження;
- постановка задачі та математичний опис завдання.

У спеціальному розділі подається:

- проектування програмного забезпечення об'єкту дослідження;
- інформаційне забезпечення (ІЗ);
- математичне забезпечення (МЗ).

Крім того, в розділі можуть міститися результати роботи створеного

програмного забезпечення на прикладі тестових або технічних завдань.

Даний розділ має містити підрозділи:

- алгоритм рішення задачі;
- опис додатка, до якого входить;
- специфікація додатки;
- вихідний код програми;
- опис інтерфейсу;
- керівництво користувача (розміщується в додатку);
- результати рішення задачі.

У підрозділі "Алгоритм розв'язання задачі" наводяться схема роботи програми, яка визначає послідовність дій і етапи рішення задачі, блок-схеми методів додатки.

При розробці алгоритму слід використовувати покроковий спосіб побудови алгоритму. На першому кроці розробляється загальна схема рішення задачі, тобто формулюється відповідь на питання «Що зробити», щоб поставлена задача була вирішена. На другому кроці переходять до деталізації кожного блоку загальної схеми, тобто з'ясовують і вирішують «Як зробити» кожен блок загальної схеми, щоб задача була вирішена.

Результатом покрокової розробки буде детальний алгоритм (один блок - одну дію) рішення задачі.

Після цього розробляються схема роботи програми та блок-схеми методів додатки з використанням символів, визначених ГОСТ 19.701-90.

У підрозділі "Опис програми" розміщується специфікація додатки, наводиться вихідний код програми, опис інтерфейсу програми і керівництво користувача.

При описі програми наводиться його специфікація, яка включає в себе перелік відомостей про об'єкти і типи даних, використовуваних додатком. У ньому має бути здійснено присвоєння всіх об'єктам завдання імен згідно з правилами алгоритмічної мови С #.

Згідно з визначенням, наведеним в Єдиній системі конструкторської документації, специфікація - основний конструкторський документ, що визначає склад складальної одиниці, комплексу, комплекту. У специфікації міститься докладне перерахування вузлів і деталей будь-якого виробу, конструкції, установки і тощо, що входять до складу складального або робочого креслення. Згідно з визначенням, наведеним в Політехнічному словнику, специфікація - виконаний у формі таблиці документ, що визначає склад якого-небудь виробу.

При описі розроблених класів необхідно вказати призначення і складкласу і кожного елемента в класі, визначити, які дані доцільно використовувати в якості змінних, а які - як констант. Як правило, в якості константи використовуються фізичні, математичні, логічні дані. Після цього слід перейти до специфікації кожного методу, тобто опису змінних методу.

Вихідний код розробленого додатка наводиться у вигляді лістингів файлів з розширенням *.cs.

Опис інтерфейсу, в якому міститься опис всіх компонентів, що використовуються при розробці програми, має бути проілюстровано зовнішнім виглядом форми додатка і пояснюють написами.

Керівництво користувача, в якому міститься порядок роботи з додатком,

має бути проілюстровано послідовністю скріншотів на кожному етапі виконання програми (скріншот - це миттєвий знімок екрана монітора (зображення), яке показує в точності те, що відображено на моніторі в конкретний момент).

У підрозділі “Результати рішення” дипломної роботи розміщуються результати вирішення завдання при різних вхідних даних.

У розділі охорони праці висвітлюють наступні питання:

- оцінка умов, у яких проводилася дослідницька робота;
- заходи щодо забезпечення безпечних умов праці в лабораторії;
- характеристика приміщень лабораторії за пожежонебезпечністю і вибухонебезпечністю;
- опис протипожежних засобів.

Організаційно-економічний розділ містить аналіз прийнятих технічних рішень з економічної точки зору, надається їх економічна ефективність. В економічному розділі можуть бути наведені наступні розрахунки:

- економічне обґрунтування та аналіз необхідності проведення дослідження;
- організація дослідження, сітьовий графік планування дипломної роботи бакалавра;
- розрахунок витрат на проведення дослідження.

У висновках підсумовуються і аналізуються результати розробки, виходячи з технічних, економічних і соціальних аспектів. Окремі розділи повинні також закінчуватися конкретними висновками.

У висновках наводять оцінку одержаних результатів відносно аналогів, висвітлюють досягнутий ступінь новизни, практичне, наукове значення результатів, прогностичні припущення про подальший розвиток об'єкту дослідження або розробки.

У списку літератури бібліографічні описи подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті пояснювальної записки. У роботі можуть бути використані такі джерела інформації: Конституція України, закони України та інших держав, інші документи законодавчого характеру; підручники, навчальні посібники, монографії, довідники, статті; нормативно-технічні документи (стандарти, технічні умови, інструкції, керівництва, тощо); дисертації, звіти, описи до патентів та авторських свідоцтв; програми для ЕОМ; інші матеріали, що допускають неодноразове використання, крім тих, що становлять державну, службову чи комерційну таємницю і засекречені у встановленому порядку.

У додатках надають матеріал, який є необхідним для повноти пояснювальної записки і не може бути послідовно розміщеним в основній частині через великий обсяг або спосіб відтворення. Це можуть бути:

- додаткові ілюстрації або таблиці;
- проміжні математичні докази, формули, розрахунки;
- опис комп'ютерних програм, розроблених при виконанні кваліфікаційної роботи;
- протоколи випробувань;
- довідки про впровадження у виробництво.

Пояснювальна записка повинна містити висновки до кожного розділу. Крім того, дозволяється вводити нові частини за вказівкою керівника. Обсяг пояснювальної записки має становити 60-70 стор. машинописного тексту на

17
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 дипломної роботи повинна бути представлена у вигляді зброшурованої та переплетеної книжки та записана на комп'ютерний носій з використанням одного із сучасних і загальнодоступних текстових редакторів.

2.3. Вимоги до оформлення дипломної роботи

Пояснювальна записка до випускної роботи є основним звітним документом, що має містити достатню інформацію для оцінки відповідності поставленої перед бакалавром задачі і запропонованого ним рішення.

Пояснювальна записка оформлюється згідно стандарту ДСТУ 3008-95

«Документація. Звіти в сфері науки и техніки: структура и правила оформлення».

Загальносистемні вимоги до ІУС такі, як ТЗ, ІЗ, ПЗ, МЗ оформлюються згідно стандарту РД 50-34.698-90.

Для моделювання предметної області та структурного аналізу і проектування інформаційної системи використовуються стандарти IDEF0-IDEF3. Стандарт UML використовується для створення абстрактної моделі системи.

Схеми алгоритмів, програм даних і систем оформлюється згідно стандарту «ГОСТ 19.701-90 Единая система программной документации».

Оформлення виробничих схем, електричних схем, тощо оформлюється згідно міждержавного стандарту «ГОСТ 2.701-84 Единая система конструкторской документации. Схемы виды и типы. Общие требования к выполнению».

Оформлення автоматизованих систем оформлюється згідно комплексного стандарту «ГОСТ 34.201-89 Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем».

Перелік посилань оформлюється згідно ДСТУ «ГОСТ 7.1:2006 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу».

Ілюстративний матеріал для захисту випускної роботи може бути виконаний у вигляді презентаційних слайдів і подаватися за допомогою комп'ютерних засобів. Зміст ілюстративного матеріалу має з достатньою повнотою відображати основні положення, які виносяться на захист.

Дипломна робота у вигляді пояснювальної записки повинна бути надрукована на стандартних аркушах паперу в форматі А4 як структурований документ з дотриманням таких вимог:

- рукопис повинна бути підготовлена в текстовому редакторі MS Word шрифтом Times New Roman, розмір шрифту для основного тексту - 14;
- поля: ліве - 30, праве - 20, верхнє - 20, нижнє - 20 мм;
- міжрядковий інтервал - одинарний;
- відступ абзацу - 1,25;
- вирівнювання тексту - по лівому краю.

Кожен структурний елемент змісту курсової роботи починається з нової

сторінки. Найменування структурних елементів слід розташовувати по центру рядка без крапки в кінці, без підкреслення.

Ілюстрований матеріал слід розташовувати в роботі безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються вперше. На всі ілюстрації мають бути посилання в роботі. Ілюстрації (креслення, графіки, схеми, малюнки, знімки) повинні бути пронумеровані і мати назви під ілюстрацією. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка, наприклад, Рисунок 3.2 - Графік функції $y = \sin(x)$.

Таблиці в роботі розташовуються безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці повинні бути посилання в тексті. Заголовок таблиці розміщується над таблицею, точка в кінці заголовка не ставиться. Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться в додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад, Таблиця 2.1 - Перелік методів класу Form1.

Формули наводяться спочатку в буквеному вираженні, потім дається розшифровка входять до них індексів, величин, в тій же послідовності, в якій вони наведені у формулі. Рівняння і формули слід виділяти з тексту в окремий рядок. Рівняння і формули нумеруються в круглих дужках праворуч від формули. Нумерація рівнянь і формул здійснюється за тим же принципом, що і ілюстрації.

Цитування різних джерел в курсовій роботі оформляється посиланням на дане джерело зазначенням його порядкового номера в списку літератури в квадратних дужках після цитати. Якщо використовується посилання на фрагмент першоджерела (статистичні дані, висловлювання автора і т.п.), необхідно вказувати сторінку, де саме цей фрагмент розташований, наприклад, [3, с. 22-23].

При використанні аббревіатури, умовних географічних скорочень, слід вказувати їх відразу ж після повного найменування даного складного терміна. Наприклад, «персональний комп'ютер» (ПК). Після цього можна вільно оперувати своєю аббревіатурою без розшифровки.

Додаток оформляється як продовження звіту з нової сторінки із зазначенням посередині рядка слова «Додаток» і великої літери, що позначає додаток, наприклад, «Додаток А», «Додаток Б». Додаток повинен мати заголовок, надрукований малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки.

Сторінки звіту, включаючи додатки, нумеруються арабськими цифрами з дотриманням наскрізної нумерації. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ

Порядок захисту бакалаврських дипломних проектів визначається Положенням про Державні екзаменаційні комісії вищих навчальних закладів.

До захисту студент допускається при умові здачі усіх іспитів та заліків за весь час навчання відповідно до діючого навчального плану.

Захист відбувається на відкритому засіданні Державної екзаменаційної комісії. Порядок засідання Державної екзаменаційної комісії та графік захисту затверджується наказом по університету і заздалегідь повідомляється студентам. Погодження про допуск до захисту має бути оформлений підписом керівника, нормоконтролера (на титульному листі дипломного проекту), після чого підписується завідувачем кафедри.

Прийнято такий порядок захисту:

- доповідь студента, в якій висвітлюється сучасний стан питання, що розглядається, прийняті рішення, основні результати, особистий внесок у розробку і реалізацію роботи. Тривалість захисту зазвичай встановлюється до 8 – 10 хвилин. В процесі доповіді студент має використовувати розроблену презентацію, що містить основні ілюстративні матеріали для наочної демонстрації основних положень своєї роботи. Доповідь завершується формулюванням висновків, де студент має чітко визначати основні результати роботи, порівняння їх з відомими аналогами, перспективи подальших розробок у цьому напрямі та практичних застосувань;

- після закінчення доповіді доповідач має продемонструвати розроблену програмну систему (до 5 хвилин);

- відповіді на запитання членів Державної екзаменаційної комісії і присутніх. Члени Державної екзаменаційної комісії та інші учасники засідання задають студенту питання за змістом роботи з метою встановлення чи самостійно виконана робота студента, щодо цілі, об'єкту, предмету, отриманих практичних результатів роботи, обґрунтування прийнятих рішень, доцільності та якості використаних засобів об'єктно-орієнтованого проектування програмних застосувань, інших аспектів роботи, можливості впровадження розробки, щодо виявлених помилок та недоліків виконаної роботи, кваліфікаційні питання тощо (запитання можуть стосуватися не тільки теми роботи, але і дисципліни, що вивчалися в університеті).

Запитання задаються в усній формі й вносяться до протоколу засідання. На всі запитання студент має дати аргументовану відповідь. Після відповідей на запитання зачитується відгук керівника роботи та рецензія на випускну роботу. Потім студент відповідає на зауваження рецензента. При бажанні надається заключне слово керівнику. З дозволу голови ДЕК можуть виступити бажачи присутні учасники засідання.

Після публічного захисту роботи на закритому засіданні Державної екзаменаційної комісії обговорюються результати захисту та ухвалюються рішення про оцінювання роботи відповідно до критеріїв оцінки (див. табл.2). Якщо вона позитивна, то Державна екзаменаційна комісія присвоює студенту кваліфікацію бакалавра.

Захист проходить українською мовою. У випадку захисту бакалаврської роботи іноземною мовою студент повинен погодити це питання на своїй кафедрі

і кафедрі іноземних мов. Для цього необхідно написати заяву на ім'я голови Державної екзаменаційної комісії.

За день на одному засіданні Державної екзаменаційної комісії захищаються не більше 8-ми студентів.

Таблиця 2 – Критерії оцінювання

Критерії	Максимальна кількість балів, N	Вагові коефіцієнти, В	Кількість балів N*В
Критерій К1 - Правильність, повнота й достовірність рішення задачі, що була поставлена:			24
наявність і повнота огляду та аналізу наявних рішень за сучасними джерелами;	5	1	5
відповідність постановки проблеми її рішення та відповідність структури роботи поставленій меті;	5	1,2	6
повнота і обґрунтування рішення (аналіз варіантів, прикладів, додатків, тощо);	5	1,6	8
обґрунтування достовірності результатів, що були одержані;	5	1	5
Критерій К2 – Актуальність і практичне застосування результатів роботи:			10
обґрунтування практичної та теоретичної цінності роботи (приклади, сфери застосування результатів);	5	1	5
відображення пропозицій щодо практичного застосування та результатів упровадження розробки;	5	1	5
Критерій К3 - Якість доповіді:			26
ясність та структурованість доповіді;	5	1	5
відповідність результатів роботи поставленій меті;	5	1,2	6
повнота результатів роботи у доповіді та у графічній частині;	5	0,4	2
повнота й ясність методичних та технічних аспектів вирішення проблеми;	5	0,6	3
відображення в доповіді важливості рішення, що було здійснено, для теоретичного, методичного й прикладного застосування;	5	1	5
розуміння наряду подальшого розвитку роботи;	5	1	5

Критерій К4 - Оформлення пояснювальної записки:			14
відповідність стандартам;	5	1	5
наявність, повнота посилань на джерела, що використовуються;	5	0,8	4
наявність або відсутність змістовних помилок;	5	0,6	3
наявність або відсутність граматичних та синтаксичних помилок	5	0,4	2
Критерій К5 - Вміння відповідати на питання, кваліфікована участь у веденні дискусії	5	3,2	16
Критерій К6 - Апробація роботи на конференції або наявність публікацій у фахових виданнях	5	2	10
Разом К1 + К2 + К3 +К4 + К5+ К6:			100

Відповідність рейтингових оцінок у балах за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	відмінно
82-89		B	дуже добре
75-81	Добре	C	добре
69-74		D	задовільно
60-68	Задовільно	E	достатньо
35-59		FX	незадовільно
1-34	Незадовільно	F	незадовільно

Вступ.....	2
1. Загальні положення	3
1.1. Цілі і завдання дипломного проектування	3
1.2. Керівництво дипломним проектуванням.....	4
1.3. Порядок рецензування	6
1.4. Тематика бакалаврських дипломних робіт.....	6
1.5. Етапи виконання атестаційної роботи бакалавра	8
2. Структура і зміст дипломної роботи	12
2.1. Вимоги до змісту дипломної роботи	12
2.2. Структура пояснювальної записки.....	13
2.3. Вимоги до оформлення дипломної роботи.....	17
3. Організація захисту	19