# MIHICTEPCTBO ОСВІТИ I НАУКИ УКРАЇНИ

Міжнародний класичний університет імені пилипа орлика

**ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ І ПРАВА**

КАФЕДРА ІНЖЕНЕРНИХ

ТЕХНОЛОГІЙ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**ДО ВИКОНАННЯ**

**ДИПЛОМНИХ****РОБІТ**

**ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ**

**« БАКАЛАВР »**

**123 – «КОМП’ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

**МИКОЛАЇВ, 2021**

**МЕТОДІЧНИ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ**

**ДИПЛОМНИХ РОБІТ**

**ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ**

**БАКАЛАВРА З КОМП’ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

Дані методичні вказівки визначають основні напрямки при виконані бакалаврських дипломнихробіт студентами, які навчаються за напрямком інженери 123 – «Комп’ютерна інженерія»

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

Правила оформлення програмних і конструкторських документів відповідають існуючим в межах ПВНЗ «МКУ ім. Пилипа Орлика» матеріалам і відповідають вимогам державних стандартів «Єдиної системи конструкторської документації» (ЄСКД) і «Єдиної системи програмної документації» (ЄСПД).

1. **ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**
	1. **Мета виконання бакалаврської дипломної роботи**

 Одним з важливих етапів усієї навчальної підготовки студента є виконання і захист бакалаврської дипломноїроботи. Це творча, самостійна робота, під час якої студенту 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 бакалаврської дипломноїроботи, 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 студента. Підготовці і виконанню бакалаврських дипломнихробіт сприяє участь студентів у науково дослідницької роботі кафедри. Використання результатів досліджень, проведених студентами на молодших курсах, сприяє підвищені якості робіт, значно поглиблює обробку спеціальних розділів, підвищує технічну і практичну їх цінність.

 Успішне виконання і захист бакалаврської дипломноїроботи є доказом досягнення студентом освітнього рівня «базової вищої освіти», яка характеризує сформованість інтелектуальних якостей, що визначають розвиток людини як особистості і є достатнім для присвоєння йому кваліфікації бакалавра, як певного освітньо-кваліфікаційного рівня.

 Метою бакалаврської дипломноїроботи 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 опиту роботи виконання пре проектного пошуку и порівняльного аналізу інформації, при виборі найбільш прийнятних топологій, протоколів, алгоритмів и програм по економічним и технічним характеристикам.
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 бакалаврських атестаційних робіт**

Тематика бакалаврських дипломноїробіт повинна відповідати сучасному стану і перспективам розвитку комп’ютерних технологій. Бакалаврська дипломнаробота являє собою проектну, науково-дослідну чи інструментальну розробку, в якій реалізується актуальне завдання для напрямку «Комп’ютерна інженерія» з дослідження предметної області і проектування комп’ютерних систем. Вимоги до змісту, обсягу і структури бакалаврської дипломноїроботи 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 «Комп’ютерні інженери», Закону України про вищу освіту і даних методичних рекомендацій.

Теми бакалаврських робіт визначають у відповідності з наступними напрямками:

1. Науковий інтерес керівника в галузі комп’ютерних наук та комп’ютерної інженерії;
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.

Вибір тематики бакалаврських дипломнихробіт у загальному випадку не обумовлений вище полікованими напрямками и може бути пропоноване студентом в межах спеціальності «Комп’ютерна інженерія».

**Приклади тем бакалаврських атестаційних робіт:**

1. Синтез топології бездротової мережі.
2. Оптимізація протоколів канального рівня в безпровідних мережах.
3. Система будування мереж на базі застосування ліній електропередач.
4. Аналіз та розробка нових способів захисту інформації в базах даних
5. Реалізація операцій цифрової фільтрації в структурну схему на ПЛІС
6. Реалізація вимог якості обслуговування (QoS) в глобальних і мобільних мережах
7. Аналіз та розробка нових алгоритмів маршрутизації в глобальних мережах
8. Розробка система аутентіфікації користувача в комп’ютерних системах.
9. Вибір протоколу захисту інформації в комп’ютерних мережах.
10. Розподілена система обліку товарно-матеріальних цінностей для малого підприємства

Бакалаврські дипломні роботи можуть бути і комплексними. Комплексні роботи мають місце при розробці або використанні складного і багатофункціонального програмного забезпечення, чи при реалізації трудомістких конструкторських рішень. Їх виконують два чи навіть більше студентів. 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. Система дистанційного навчання з дисципліни «Комп’ютерні мережі (локальні мережі)».
3. Система дистанційного навчання з дисципліни «Комп’ютерні мережі (глобальні мережі)»

Теми повинні формулюватися 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).

Студент має право вибрати тему бакалаврської роботи з тем, що пропонуються кафедрою, а також може запропонувати свою тему, яка відповідає його інтересам та вимогам напрямку підготовки .

**1.3. Організація виконання бакалаврської атестаційної роботи**

Протягом 7-го семестру студенти вивчають напрямки праць, які ведуться кафедрою, що є визначальним при виборі тем бакалаврських робіт. Керівник видає студенту завдання з теми бакалаврської роботи, затверджене завідувачем кафедрою, і календарний графік його виконання, рекомендує необхідну літературу, довідковий матеріал тощо. Студент звітує про виконання завдання перед своїм керівником у встановлений термін.

Керівник бакалаврської роботи спрямовує і контролює роботу студента, рекомендує необхідні матеріали, вказує на помилки, надає студенту можливість самостійно працювати. Уся відповідальність за прийняті рішення, виконані розрахунки, оформлення лягає на студента – виконавця роботи. Тому студент не повинен обмежуватись знаннями, які він одержав під час навчання. Необхідно додатково опрацювати вітчизняну і закордонну літературу, періодичні і нормативні видання і систематизувати матеріал, який стосується теми бакалаврської роботи.

За час приблизно двомісячного виконання проектних робіт студент зобов’язаний підготувати: демонстраційний варіант програмного продукту; чорновий варіант пояснювальної записки; графічні матеріали (принаймні ескізи); доповідь про виконане.

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

У випадку негативного рішення за результатами перед захисту, це питання розглядається на кафедрі за участю керівника роботи. У зв’язку з цим можуть бути або зміни в індивідуальному плані підготовки бакалаврської роботи, або відрахування студента. Протокол засідання кафедри подається декану факультету на затвердження.

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

Завершену бакалаврську роботу з відгуком керівника і рецензією візує завідувач кафедрою, що допускає роботу до захисту на ДЕК.

**1.4. Порядок проведення захисту бакалаврських атестаційних робіт**

Порядок захисту бакалаврських дипломнихробіт визначається Положенням про Державні екзаменаційні комісії (ДЕК) 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 (ДЕК).

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;
* відповіді на запитання членів ДЕК і присутніх (запитання можуть стосуватися не тільки теми роботи, але і дисципліни, що вивчалися в університеті);
* зачитується відгук керівника і рецензія;
* при бажанні надається заключне слово керівнику.

Тривалість захисту однієї бакалаврської роботи 15-20 хвилин. За день на одному засіданні ДЕК захищаються не більше 8-ми студентів. Захист проходить українською і/або російською мовами. 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 .

На закритому засіданні ДЕК виносить рішення про оцінки робіт відповідно до критеріїв оцінки. Якщо вона позитивна, то ДЕК присвоює студенту кваліфікацію бакалавра.

Студенти, що одержали незадовільну оцінку при захисті бакалаврської дипломноїроботи, відраховуються з університету і мають право на повторний захист протягом трьох років. ДЕК повинна визначити, чи може студент представити на повторний захист ту ж роботу в доробленому вигляді, чи необхідно взяти нову тему.

2. ПОСТАНОВКА І ВИДАЧА ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

У завданнях на бакалаврську атестаційну 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.
1. **ПАКЕТ ДОКУМЕНТІВ, ЩО СКЛАДАЮТЬ І СУПРОВОДЖУЮТЬ БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМНУ РОБОТУ**
2. Пояснювальна записка;
3. Графічний матеріал;
4. Відгук керівника;
5. Рецензія зовнішньої організації;
6. протокол захисту програмного продукту;
7. Диск, на якому записаний програмний продукт.

**4. ЗМІСТ І ОБСЯГ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ**

 **4.1. Структура і склад**

Рекомендований орієнтовний перелік основних розділів:

1. Титульний лист. (Додаток 1)
2. Лист завдання на виконання БР. (Додаток 2)
3. Реферат. (державною, англійською) (Додаток 3)
4. Перелік умовних позначень (при необхідності). (Додаток 7)
5. Вступ з обґрунтуванням актуальності, необхідності чи іншої причинної зумовленості виконання БР, постановка та формулювання задачі. (Додаток 8)
6. Огляд (включаючи, при необхідності, патентний пошук) існуючих розв'язків вище поставленої задачі та порівняльний їх аналіз з вимогами завдання.
7. Розв'язок поставленої задачі (виклад всіх необхідних аспектів).
8. Висновки.
9. Список літератури. (Додаток 9)
10. Додатки (копії графічних матеріалів БР, листінги програм).

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

**4.3. Основна частина**

Основна частина 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 бакалаврської 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.

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 чи 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 чи 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/чи 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/чи функціональна схема продукту , що проектується, найчастіше наводиться в графічній частині бакалаврської роботи.

Усі розрахунки повинні бути побудовані чітко і логічно з використанням сучасних методів і ЕОМ. Якщо складний розрахунок виконаний на ЕОМ програмними засобами, то необхідно подавати текст розробленої бакалавром 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 склад і параметрів технічних засобів; вимоги до збереження та експлуатації програмного продукту.

У висновках наводять оцінку отриманих результатів бакалаврської 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 технічно-економічну ефективність. Необхідно порівняти отримані результати ї усіх характеристик об’єкта проектування із завданням на бакалаврську роботу і 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 студентом. На базі отриманих висновків можуть надаватися рекомендації. Вони повинні мати конкретний характер і бути цілком підтверджені роботою.

**5. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.**

Предметом захисту бакалаврських атестаційних робіт студентів 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 бакалаврської дипломноїроботи необхідно чітко усвідомлювати, що програмне забезпечення — це засіб, а не мета. Проте, коли створення програмного продукту є власне бакалаврською 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 студенту-бакалавру 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. Студент 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, студент 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 бакалаврської 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**

Бакалаврська робота містить у собі графічну і текстову документацію. Графічний матеріал призначений для ілюстрування доповіді на захисті і може містити схеми, креслення, діаграми й ін. Нанесення на плакати зображень, що не мають прямого відношення до розробки, не допускається.

У графічній частині бакалаврської роботи рекомендується виконувати 4 листи (плаката A1) наступного змісту:

ЛИСТ 1. Матеріали, що пояснюють мету розробки;

ЛИСТ 2,3. Опис змістової частини роботи;

ЛИСТ 4. Демонстрація результатів роботи, вхідні чи вихідні форми інтерфейсу програмної системи.

За згодою керівника з урахуванням особливостей теми бакалаврської роботи склад графічної частини може бути змінений у бік збільшення числа аркушів, що стосується опису теми роботи. Максимальна кількість плакатів обмежена 5 аркушами.

ЛИСТ 1 (ПЛАКАТ 1) повинен розкривати мету, завдання, постановку його, проблематику бакалаврської роботи. На 1-му плакаті обов’язково повинна бути тема бакалаврської роботи. На 1-му плакаті зображується технологічна схема програми, інформаційні потоки між блоками системи, джерела інформації і т.п.

ЛИСТ 2,3 (ПЛАКАТ 2,3) повинен бути 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 випадку, якщо метою бакалаврської роботи є розв’язання прикладної задачі, то 2-й плакат описувати математичний апарат рішення, що включає в себе як розрахункові формули, так і моделі. У пояснювальному тексті при цьому повинен бути обов’язковим опис умовних позначок і символів. Цей плакат може описувати бази даних (БД), містити в собі структуру чи модель БД (концептуальну, інфологічну, та ін.). У принципі, студент, який навчається за напрямками „Комп’ютерна інженерія», зобов’язаний знати і вміти розробляти БД, тому опис БД бажано навести.

Збільшення числа аркушів у графічній частині може стосуватися саме змістовної частини роботи, тому перелічені розділи можуть виноситися на окремі плакати.

ЛИСТ 4 (ПЛАКАТ 4) являє собою яскраву демонстрацію розробленої системи. Бажано на цьому плакаті показувати взаємодію між окремими компонентами програми і фрагменти сценарію роботи.

У випадку виконання декількома студентами комплексної бакалаврської роботи, необхідно, крім усіх перелічених плакатів, виконати загальний (0-й плакат), головне призначення якого – продемонструвати у ній участь кожного із студентів.

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

**7. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ БАКАЛАВРСЬКИХ ДИПЛОМНИХ
РОБІТ**

**7.1. Загальні вимоги до оформлення**

7.1.1. Текст документа

Бакалаврську дипломнуроботу можна оформляти рукописним способом або за допомогою комп'ютера обсяг її 70-80 аркушів.

Текст розташовується: при наявності рамки – з відступами 10мм від границь рамки і нумерацією сторінки у відповідному полі рамки; у відсутності рамки ­ – з відступами ліворуч – 20 мм, праворуч – не менше 5 мм, зверху та знизу – не менше 10 мм.

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

При машинному засобі друкування роботи виконують через півтора інтервали з розрахунку **не більш 32** рядків на сторінці за умови рівномірного її заповнення і висотою літер та цифр не менших 1,8 мм.

7.1.2. Структура тексту

Текст поділяється на розділи , а ті, у свою чергу, - на підрозділи, пункти. Розділи нумеруються арабськими цифрами впродовж всього документа, 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:

РОЗДІЛ………………..18

Підрозділ……………16

Пункт, підпункт…….14

Кожен розділ оформлюється з нової сторінки з відступом у в 1 висоту шрифту (14 пунктів – 1 рядок). Наступний текст починається з відступу в 1 висоти 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 висоти 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 замінники, а також розділів друкують великими літерами з вирівнюванням по середині.

Відстань між заголовком і наступним чи попереднім текстом повинна бути при машинному засобі друкування не меншого одного рядку.

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 таблиці при машинному засобі їх виконання повинне відповідати вимогам ДСТУ 3.008-95 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 у межах кожного розділу (рис. 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. 12» чи «(рис. 12)». Посилання на раніше згадувані ілюстрації даються за типом «рис. 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 «Рис.» ;
* Номера ілюстрації (без знака № арабськими цифрами);
* Тематичного заголовка, що містить текст із короткою характеристикою зображення;

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

*Приклади правильного оформлення ілюстрацій (див. Додаток 10)*

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 усього 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.

*Приклад правильного оформлення (див. додаток 12).*

7.1.5. Таблиці

 Таблиці можуть оформлятись на окремих аркушах чи 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 розміщається 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: «Таблиця 2.12 (продовження)» і «Таблиця 2.12 (закінчення)».

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

 *Приклад правильного оформлення (див. додаток 12).*

**7.2. Оформлення пояснювальної записки**

7.2.1. Реферат

 **Реферат** оформляється на 2-му листі (українською та іноземною (рекомендується англійською) мовами). Усі 3 тексти розташовуються на одному аркуші, симетрично верхньої і нижньої границь аркуша. Першим йде текст мовою документа. Заголовок «РЕФЕРАТ» пишеться двома мовами шрифтом, прийнятим для заголовків симетрично лівій границі аркуша. Дозволяється , у випадку великого обсягу, розміщати текст анотації з 1 (одним) міжрядковим інтервалом, оскільки обсяг анотації повинен становити лише одну сторінку.

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

 *Приклад правильного оформлення (див. додаток 3).*

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.

*Приклад правильного оформлення (див. додаток 6).*

7.2.3. Основна частина

 Оформлення здійснюється тільки машинописним засобом з використанням сучасних друкувальних пристроїв.

7.2.4. Література

Заголовок «ЛІТЕРАТУРА» 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 чи список авторів;
* найменування;
* видавництво;
* номер та рік видання;
* число сторінок.

*Приклад правильного оформлення (див. додаток 7).*

7.2.5. Додатки

 Додатки оформляють як продовження роботи на наступних її сторінках. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі з правого боку «ДОДАТОК А» і велика літера що позначає додаток.

У додатках розміщають 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.

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

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.

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 й завантаження;
* вхідні дані;
* вихідні дані.

**7.3. ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ (ПЛАКАТІВ)**

Графічний матеріал оформлюється на аркушах формату А1 (594х840мм).

Графічний матеріал призначений для ілюстрування доповіді на захисті і може містити схеми, креслення, діаграми й ін. Наносити на плакати зображення, що не мають прямого відношення до розробки, не допускається. Рекомендується уникати зафарбованих областей і яскравих кольорів. Загальне число кольорів не повинно бути більше 8, включаючи і чорний. Розмір елементів зображення повинен бути таким, щоб можна було читати плакат з відстані не менше 4 м (чому відповідає розмір шрифту не менш 36).

**8. ВІДГУК КЕРІВНИКА І РЕЦЕНЗУВАННЯ**

Отримавши від студента бакалаврську роботу, керівник складає розгорнутий відгук. У ньому не слід викладати зміст її за розділами і повторювати вимоги технічного завдання. Відгук повинен бути об’єктивним і характеризувати роботу студента по суті, не слід згладжувати недоліки її і завищувати оцінку.

 Обґрунтовуючи власну думку щодо роботи, керівник зазначає у відгуку, наскільки коректно і повно розв’язав студент поставлені за темою завдання; які розділи вирізняються нововведеннями і викликали найбільші труднощі при розробці; наскільки самостійно й успішно упорався студент з окремими роздумами; яка практична цінність виконаної роботи; наскільки працьовитим, дисциплінованим і цілеспрямованим виявив себе студент. Відмінна оцінка може бути поставлена в тому випадку, якщо студент виявив старанність і знання, самостійно виконував завдання, а прийняті ним рішення всебічно обґрунтовані. Також враховується якість усіх матеріалів роботи. Відгук керівника подається до дня її розгляду на кафедрі, але не пізніше, ніж за десять днів до початку роботи Державної екзаменаційної комісії.

 У відгуку повинні бути відображені актуальність теми бакалаврської роботи; оцінка основних її матеріалів; ступінь професіоналізму студента, що виявляється в його самостійності і підготовці; загальна оцінка роботи студента (присвоєння кваліфікації) і оцінка за п’ятибальною системою.

 Загальна оцінка може мати такий вигляд «Робота заслуговує оцінки «...», а студент . . . – присвоєння кваліфікації бакалавра комп’ютерних наук».

 Рецензія рецензента як об’єктивного стороннього фахівця дає змогу судити про актуальність завдань, що розглядаються в бакалаврській роботі, про повноту і якість виконаного студентом завдання і його результат.

 Рецензія за своїм змістом і загальною оцінкою бакалаврської роботи в цілому не відрізняється від відгуку, 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 15, 16)

**9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ БАКАЛАВРСЬКИХ ДИПЛОМНИХ** **РОБІТ**

 **Результат захисту** **дипломних** **бакалаврських робіт оформлюються протоколом захисту.** (Додаток 18)

**Оцінку бакалаврської дипломної** **роботи** визначають наступні показники:

1. Оцінка програмного продукту, створеного студентом;
2. Оцінка захисту;
3. Оцінка оформлених до захисту документів.

 Відповідно до цих складових вироблені наступні критерії оцінки бакалаврської атестаційної 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:
* «Організація баз даних»
* «Системне програмування»
* «Системне програмне забезпечення»
* «Комп’ютерна схемотехніка»
* «Комп’ютерні мережі»
* «Архітектура комп’ютерів»

 Явною перевагою бакалаврської 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*** студент:

• чітко і повно доповідає про мету бакалаврської 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 бакалаврської роботи ***додаються наступні документи*** за відповідними вимогами:

 *Дипломна робота, 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 чи
* фрагмент програмного модуля, що містить особливості програмної реалізації, на які доповідач хоче звернути увагу,
* виконується як креслення в строгій відповідності зі стандартами оформлення блок-схем.

 *Плакати, що :*

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

 *Відгук керівника бакалаврської роботи; (Додаток 15)*

 *Рецензія зовнішньої організації; (Додаток 16)*

 *Протокол захисту програмного продукту з оцінкою «відмінно»;*

 *Протокол передзахисту. (Додаток 17)*

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 чи форм виведення і розміщення інформації,

• використано знання й уміння, отримані при вивченні однієї зі спеціальних дисциплін.

 ***На захисті*** студент

• 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 бакалаврської роботи ***додаються наступні документи*** за відповідними вимогами:
 *Дипломна робота, 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.

 *Плакати,* що:

• містять ілюстрації до доповіді,

• виконуються з незначними відхиленнями від стандартів, прийнятих для оформлення плакатів.

 *Відгук керівника бакалаврської роботи.*

 *Рецензія зовнішньої організації.*

 *Протокол захисту програмного продукту з оцінкою «добре».*

 *Протокол перед захисту.*

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*** студент:

• доповідає загалом правильно, однак доповідь побудована нелогічно, нечітко, містить неточності,

• на питання відповідає неповно, допускає помилки і неточності.

 До бакалаврської роботи додаються наступні документи за відповідними вимогами :

 *Дипломна робота, 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, пропонованим на оцінку «відмінно»,

• виконується як креслення з відхиленням від стандартів оформлення блок-схем.

 *Плакати,* що:

• містять ілюстрації до доповіді,

• виконуються з відхиленнями від стандартів, прийнятих для оформлення плакатів.

*Відгук керівника бакалаврської роботи;*

 *Рецензія зовнішньої організації;*

 *Протокол захисту програмного продукту з оцінкою «задовільно»;*

*Протокол перед захисту.*

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ Л1ТЕРАТУРИ**

1. ДСТ 2.104-68 ЕСКД. Основні надписи.
2. ДСТ 2.108-68 ЕСКД. Специфікація.
3. ДСТ 2.109-73 ЕСКД. Основні вимоги до креслень.
4. ДСТ 2.501-88 ЕСКД. Правила обліку та зберігання.
5. ДСТ 2.701-84 ЕСКД. Схеми. Загальні вимоги до виконання.
6. ДСТ 2.708-81 ЕСКД. Правила виконання електричних схем цифрової
обчислювальної техніки.
7. ДСТ 2.743-82 ЕСКД. Правила виконання електричних схем.
8. ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки i техніки. Структура i
правила оформлення.
9. ДСТ 19.002-80 ЕСПД. Схеми алгоритмів i програм. Правила виконання.
10. ДСТ 19.101-77 ЕСПД. Види програм i програмних документів.
11. ДСТ 19.103-77 ЕСПД. Позначення програм та програмних документів.
12. ДСТ 19.105-78 ЕСПД. Загальні вимоги до програмних документів.
13. ДСТ 19.202-78 ЕСПД. Специфікація. Вимоги до звіту та оформлен­ня.
14. ДСТ 19.401-78 ЕСПД. Текст програми. Вимоги до звіту та оформ­лення.
15. ДСТ 19.402-78 ЕСПД. Опис програми.
16. ДСТ 19.701-90 ЕСПД. Схеми алгоритмів, програм, даних та систем.

ДОДАТОК 1. Титульний лист

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

МІЖНАРОДНИЙ КЛАСИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПИЛИПА ОРЛИКА

Факультет економіки і права

Кафедра інженерних та інформаційних технологій

## БАКАЛАВРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА

## НА ТЕМУ:

**«Автоматизація процесів тестування програмного**

**забезпечення»**

Зі спеціальності (за напрямком) 123

«КОМП’ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

Виконавець роботи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Науковий керівник

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Миколаїв 2019 р.

ДОДАТОК 2. Зразок заповнення листа технічного завдання (Зовнішня сторона)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

МІЖНАРОДНИЙ КЛАСИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПИЛИПА ОРЛИКА

Факультет економіки і права

Кафедра інженерних та інформаційних технологій

**Заповнюється власноруч**

Зав кафедрою \_

3АВДАННЯ

на бакалаврську дипломну роботу студента

Петрова Олега Володимировича *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

(прізвище, ім’я*,* по батькові)

1. Тема проекту (роботи) *Розробка програмного комплексу для побудови електронного підручника на базі гіпертекстової технології\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

затверджена наказом по університету від *«\_\_\_*» \_\_\_ 20\_\_р. №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Tepмін здачі студентом закінченого проекту (роботи)\_\_\_\_\_*20 травня 2019* р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) *технічна документація. теоретичні та статистичні дaнi, патенти на винaxiд* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які розробляються)

*Опис предметної області, дослідження методики побудови електронного підручника на базі гіпертекстової технології, програма забезпечення гіпертекстових технологій*

5. Перелік графічного матеріалу (з точним позначенням обов’язкових креслень) структурна схема системи, узагальнена схема ГТ системи, блок-схема алгоритму модуля ГТ редактора, схема\_\_\_\_\_ інформаційних вікон редактора

ДОДАТОК 2. Зразок заповнення листа технічного завдання (зворотний бік)

6. Консультанта проекту (робота), з вказівкою розділів роботи, які до них вносяться

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Розділ | Консультант | Підпис, дата |
|  |  | Завдання видав | Завдання прийняв |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

7. Дата видачі завдання\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (підпис)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (підпис)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Найменування етапів дипломного проекту (роботи) | Строк виконання етапів проекту(роботи) | Примітки |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Студент-дипломник \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис)

**ДОДАТОК** 3. РЕФЕРАТ

**РЕФЕРАТ**

Дипломна робота: 63 с., 19 рис.,1 табл., 16 джерел, 1 додаток.

**Об'єктом дослідження** є процес тестування програмного забезпечення.

**Мета роботи**: розробка алгоритму автоматичної генерації тестів і утворення тестового набору для ручного виконання.

**Методи дослідження.** При вирішенні поставлених завдань було використано теоретичні знання та практичні надбання в галузі моделей програмного забезпечення; для побудови формальної моделі використані теорія графів і теорія автоматів.

**Одержані висновки та їх новизна**. В результаті роботи було отримано алгоритм для генерації тестового набору, який демонструє застосування кінцевих автоматів і теорії графів для вирішення практичних завдань.

**Результати досліджень можуть бути застосовані при** відділом тестування при створенні тестових наборів або бути інтегровані як складова у систему підтримки тестування програмного забезпечення.

**Перелік ключових слів**: ТЕСТУВАННЯ, ГЕНЕРАЦІЯ ТЕСТОВОГО НАБОРУ, СКІНЧЕНИЙ АВТОМАТ

**ABSTRACT**

The master project of Anna Skumina, the 5th course student (Oles Honchar Dnipropetrovsk National University, Faculty of Applied Mathematics, Computer technologies department) is devoted to the research of algorithm for automation of test cases generation for manual execution. The existing formal models for software requirements specification have been considered and the finite state machine has been finally chosen.

The developed approach provides the variety of advantages such as guaranteed achievement of transition coverage, reducing ability to make a mistake via fixation of maximum value of steps in the test, selection of tests, which provide additional coverage, to the set. The extra effect is the detection of software requirements faults and contradictions during their translation into the state transition graph.

At the end, the application has been built to demonstrate declared approach, which can be easily used in a separate way or be integrated into the larger system of software testing support.

Bibliography 16, pictures 19, supplement 1.

(Додаток 6)

ЗМІСТ

[ВСТУП](#_Toc296355562)

[РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПРОЦЕСУ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ](#_Toc296355564)

[1.1 Зв'язок між тестування і забезпеченням якості](#_Toc296355565)

[1.2 Аналіз процесу тестування програмного забезпечення](#_Toc296355566)

[1.3 Автоматизація процесу тестування програмного забезпечення](#_Toc296355567)

[1.4 Аналіз переваг автоматичного тестування](#_Toc296355568)

[1.5 Аналіз недоліків автоматичного тестування](#_Toc296355569)

[1.6 Обґрунтування генерації тестів як більш ефективного підходу](#_Toc296355570)

[1.7 Аналіз процесу ручного створення функціональних тестів](#_Toc296355571)

[РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ ПІДХОДУ](#_Toc296355572)

[2.1 Формальна модель представлення вимог](#_Toc296355573)

[2.2 Скінчений автомат](#_Toc296355574)

[2.3 Діаграма станів і переходів](#_Toc296355575)

[2.4 Повнота тестового покриття](#_Toc296355576)

[2.5 Побудова тестів](#_Toc296355577)

[2.6 Побудова тестового набору](#_Toc296355578)

[РОЗДІЛ 3. ГЕНЕРАТОР ТЕСТОВОГО НАБОРУ](#_Toc296355579)

[3.1 Логіка додатку](#_Toc296355580)

[3.2 Вибір середовища](#_Toc296355581)

[3.3 Бібліотеки Boost](#_Toc296355582)

[3.4 Структура додатку: Класи](#_Toc296355583)

[3.5 Структура додатку: Методи](#_Toc296355584)

[3.6 Інтерфейс додатку та параметри запуску](#_Toc296355585)

[РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ](#_Toc296355586)

[4.1 Приклад №1: Побудова тестів для системи «Банкомат»](#_Toc296355587)

[4.2 Приклад №2: Побудова тестового набору для баг-трекінгової системи, представленої графом із циклами](#_Toc296355588)

[4.3 Приклад №3: Побудова різних тестових наборів із встановленим рівнем покриття](#_Toc296355589)

[ВИСНОВКИ](#_Toc296355590)

[СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ](#_Toc296355591)

[Додаток А](#_Toc296355592)

Додаток 9. Оформлення бібліографічного списку у розділі «ЛІТЕРАТУРА»

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика джерела | Приклад оформлення |
| Монографії (один, два або три автори) | Фаронов В.В. Delphi 4. Учебный курс-М.: Нолидж, 1998.-623 с.Афанасьев В.В., Василевский О.Н. Расчеты электрических цепей на программируемых микрокалькуляторах. - М.: Энергоиздат, 1992.-190с.Меликов А.3., Пономаренко Л.А., Рюмшин П.А. Математические модели многопотоковых систем обслуживания. - К.: Техні­ка, 1991.-265 с. |
| Чотири автори | Основы создания гибких автоматизированных производств/ Л.А.Пономаренко, Л.В.Адамович, В.Т.Музычук, А.Е.Гридасов/ Под ред. Б.Б.Тимофеева. - К.: Техніка, 1986. - 144 с. |
| П'ять або більше авторів | Системный анализ инфраструктуры как элемент экономики / Белоусова Н.И., Вишняк Е.И.. Левит В.Ю., Черевченко Т.М., Ярославская Ж.Н. - М.: Экономика, 1981. -62 с. |
| Перекладенівидання | Гроссе Э. Химия для любознательных: Пер. с нем. - М.: Химия, 1980.-392с |
| Стандарти,ДСТи | ГОСТ 19.401-78 ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. М.: Изд-во стандартов, 1988. - 79 с. |
| Збірникинаукових праць | Обчислювальна і прикладна математика: Зб.наук.пр. - К.: Либідь. 1993. – 99с. |
| Складові частини книги, журналуІноземного журналу,енциклопедії | Пономаренко Н.А. Организующая система //Автоматизация технологических процес сов. –М. Металлургия, 1979.-С.141-148.Меликов З.А. Оптимизация цифровой сети с конечным числом пользователей и блокировками// Автоматика и телемеханика. - 1992. - №6. С 34-38.Регех К. Radiation theрагу fоr canсеr of the cervix // Oncolgy. - 1993.-Vol.7, Р.89-96.Долматовский Ю.А. Электромобиль // БСЭ-3-е. М.,1988.- Т.30. С.72. |
| Звіт про НДР | Проведение испытаний и исследований теплотехнических свойств камерКХС-2-12-В3 и КХС-2-12-КЗЮ: Отчет о НИР / Всесоюзн. заочн. ин-т пищ. пром-ти. -ОЦО 102ТЭ; №ГР 800571; Инв.№ 119692*. -* М., 1981. - 90 с. |

**Додаток 10. Приклад правильною оформлення ілюстрацій**



Рис. 4.9. Діаграма середньорічних концентрацій за SО2



 Рис. 4.9



Рис. 8.1. Конструкція плівочного резистора:

1 - провідна плівка;

 2- резистивна плівка.

**Додаток 11. Приклад правильного оформлення формул та таблиць**

### Приклад оформлення формул

, (3)

де Ср - середньорічна концентрація рідини, мг/м3;

См - максимально-штучна концентрація рідини, мг/м3;

Р - частота повторення повітря заданого напрямку, %.

**Приклад оформлення таблиць**

*Таблиця 5.1*

**Назва таблиці**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № роб. | Шифр роб. | Найменування роботи | Пред. роб. | Виконавці | Тривалість роботи |
| 1 | 1-2 | Розробка та затвердження технічного завдання | ... | Р, И | 12 |
| 2 | 2-3 | Збір інформації | 1 | Р, И | 11 |
| 3 | 3-5 | Проектування структури БД | 2 | Р, И, П1 | 12 |

Відгук (Додаток 15)

керівника дипломноїбакалаврської роботи

освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» з комп’ютерної інженерії

(назва ОКР)

виконаної на тему:

студентом (кою)

(прізвище, ім’я, по батькові)

(складається у довільній формі із зазначенням: головної цілі дипломного проекту (роботи), в інтересах або на замовлення якої організації він виконаний (в рамках науково-дослідної роботи кафедри, підприємства, НДІ тощо); відповідності виконаного ДП (ДР) завданню; ступеня самостійності при виконанні ДП (ДР); рівня підготовленості дипломника до прийняття сучасних рішень; умінь аналізувати необхідні літературні джерела, приймати правильні (інженерні, наукові) рішення, застосовувати сучасні системні та інформаційні технології, проводити фізичне або математичне моделювання, обробляти та аналізувати результати експерименту; найбільш важливих теоретичних і практичних результатів, апробації їх (участь у конференціях, семінарах, оформлення патентів, публікація в наукових журналах тощо); загальної оцінки виконаного ДП (ДР), відповідності якості підготовки дипломника вимогам ОКХ і можливості присвоєння йому відповідної кваліфікації; інші питання, які характеризують професійні якості дипломника)

Керівник
дипломного проекту (роботи)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(посада, вчені звання, ступінь) (підпис) (ініціали, прізвище)

Рецензія (Додаток 16)

на дипломнубакалаврську роботу

освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» з комп’ютерної інженерії

виконаную на тему:

студентом (кою)

(прізвище, ім’я, по батькові)

(складається у довільній формі із зазначенням: відповідності ДП (ДР) затвердженій темі та завданню на дипломне проектування; актуальності теми; реальності ДП (ДР) (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 ДП (ДР); недоліків ДП (ДР); оцінки ДП (ДР) 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 17. Протокол передзахисту бакалаврської дипломноїроботи

**ПРОТОКОЛ № від « « 20\_ р.**

**ПЕРЕДЗАХИСТУ** бакалаврської роботи

Студента\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

групи:\_\_\_\_\_\_

На тему:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Керівник б/р\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заслухали повідомлення про виконану роботу (протягом \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_хв.)

Зауваження та рекомендації до представленого матеріалу:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Визначити, що студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

підготував бакалаврську атестаційну роботу на \_\_\_\_\_ % і може бути допущений до захисту д/р в

ДЕК за умов врахування зауважень та рекомендацій комісії з передзахисту

Кількість листів графічної роботи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Підписи членів комісії:

1. / /

2. / /

3. / /

З рішенням комісії ознайомлений \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_студент-дипломнк

Додаток 18. Протокол захисту

### Форма ДА-6

**Протокол № \_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.**

**засідання Державної екзаменаційної комісії № \_\_\_ із захисту дипломної****роботи освітньо-кваліфікаційного рівня (ОКР) «бакалавр» комп’ютерної інженерії**

**(назва ОКР)**

Студентом \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

на тему Аналіз кодеків стиснення в мережах IP телефонії

затверджену розпорядженням по інституту № від « » 20 р.

**Присутні:**

Голова ДЕК: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ПІБ, вчені ступінь і звання, посада)

Члени ДЕК: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ПІБ, вчені ступінь і звання, посада)

**Дипломний проект (робота) виконаний**

під керівництвом \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ПІБ керівника, вчений ступінь, вчене звання, посада)

Консультанти:

(запитання, з яких надавалася консультація, ПІБ консультанта, вчений ступінь, вчене звання, посада)

**До ДЕК подано такі матеріали:**

1. Атестаційна робота, яка містить:
	* пояснювальну записку на \_\_\_\_ сторінках;
	* графічний (ілюстративний) матеріал на \_\_3\_\_ аркушах.
2. Відгук керівника.
3. Рецензія на дипломний проект (роботу).
4. Зведена відомість
5. Залікова книжка студента.

6. Матеріали, що свідчать про наукову та практичну цінність роботи:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(друковані статті, патенти або заяви на патенти, прийняті до розгляду, макети, зразки матеріалів, виробів тощо)

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Захист** проводився \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_мовою.

 (зазначається тільки іноземна мова: англійська, французька, німецька)

Після доповіді про дипломний проект (роботу) студенту поставлені такі запитання:

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Чому дорівнює часова складність вашого алгоритму?

2 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Які математичні методи ви використовували для розробки вашого алгоритму

3 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ На якій мові програмування ви виконали моделювання?\_\_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Загальна характеристика відповідей *(правильні повні; в основному правильні, повні; правильні, але не повні; в основному правильні, але не повні; неправильні тощо).*

**Ухвалили:**

1. Визнати, що студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(прізвище, ініціали студента)

виконав та захистив дипломний проект (роботу) з оцінкою \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

2. На підставі виконання всіх вимог навчального плану, складання державних (-ого) екзаменів (-у) і захисту атестаційної роботи видати студенту \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

. диплом бакалавра про закінчення Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», отримання ним повної (базової) вищої освіти та здобуття кваліфікації бакалавра з напряму (спеціальності) бакалавр з комп’ютерної інженерії

3. Відзначити, що

 (відомості про наукову або (та) практичну цінність ДП (ДР), впровадження результатів в

економіку, науку, виробництво, навчальний процес; рекомендації щодо направлення випускника в аспірантуру (магістратуру))

**Голова ДЕК** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (підпис) (ініціали, прізвище)

**Члени ДЕК:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (підпис) (ініціали, прізвище)

**Секретар ДЕК** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_

 (підпис) (ініціали, прізвище)

 ***(прізвище, ініціали і посада особи, що склала протокол, підпис)***