

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ МЕТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ



**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ
КУРСОВОГО ПРОЄКТУ З ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНЕИХ ПРОДУКТІВ»**

для студентів ОС «бакалавр» денної та заочної форм навчання
галузі знань 12 Інформаційні технології,
спеціальності 122 Комп'ютерні науки

Луцьк-2022

УДК 004

Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту з дисципліни «Технології створення програмних продуктів» для студентів ОС «бакалавр» денної та заочної форм навчання галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 122 Комп'ютерні науки / Укл. В.І. Костін – Луцьк: ДонНТУ, 2022. – 40 с.

Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту з дисципліни «Технології створення програмних продуктів» містять методичні вказівки щодо виконання завдання з курсового проєкту, умови написання та захисту, рекомендовану літературу; призначені для студентів усіх форм навчання галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 122 Комп'ютерні науки ОС «Бакалавр»

Укладач:

В.І. Костін, старший викладач кафедри прикладної математики та інформатики

Рецензент:

С.О. Ковальов, к.т.н., доцент, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії

Відповідальний за випуск:

О.А. Дмитрієва, д.т.н., професор, завідувач кафедри прикладної математики та інформатики

Затверджено навчально-методичним відділом ДВНЗ «ДонНТУ», протокол № 10 від 28.05.2019 р.

Розглянуто на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики, протокол № 5 від 23.05.2022 р.

© ДонНТУ, 2022

ЗМІСТ

ЗМІСТ

Вступ	5
1 Тема та мета курсового проєкту	5
2 Сутність завдання та структура курсового проєкту	6
2.1 Структура курсового проєкту.....	6
2.2 Сутність завдання курсового проєкту.....	7
2.3 Теоретичний матеріал для оцінки складності програм за допомогою метрики Холстеда.....	10
3 Структура курсового проєкту	14
3.1 Вимоги до елементів звіту курсового проєкту	14
3.2 Правила оформлення звіту курсової роботи	17
3.2.1 Загальні правила оформлення	17
3.2.2 Нумерація сторінок	19
3.2.3 Нумерація розділів, підрозділів і пунктів	19
3.2.4 Ілюстрації	20
3.2.5 Таблиці	20
3.2.6 Формули та рівняння	22
3.2.7 Посилання	23
3.2.8 Додатки	24
3.2.9 Перелік джерел посилань	25
4 Підбір літератури за темою курсової роботи	26
5 Порядок захисту курсової роботи	26
Перелік джерел посилання	28
ДОДАТОК А - Зразок титульного листу пояснювальної записки	30
ДОДАТОК Б - Аркуш завдання на курсову роботу	31
ДОДАТОК В - Зразок виконання реферату	33
Додаток Г - Зміст записки курсового проєкту	34
Додаток Д - Критерії оцінювання курсового проєкту	35

Дотаток Е - Документація з супроводу ПС.....	39
--	----

ВСТУП

Важливим результатом закріплення матеріалу курсу за час навчання є виконання курсового проєкту. Курсовий проєкт – це самостійне дослідження студента, застосоване до вирішення конкретної проблеми. Виконання завдань курсового проєкту застосовується за допомогою знань, умінь та навичок, необхідних для розробки комп'ютерних систем.

Курсовий проєкт визначає рівень підготовки студента за дисципліною «Технології створення програмних продуктів», вміння застосовувати знання при розв'язанні тих чи інших практичних завдань у області розробки комп'ютерних обчислюваних систем, працювати з науковою літературою та формувати висновки.

Завданням розробки та захисту курсового проєкту є застосування сучасних обчислювальних методів та технологій та програмних метрик для оцінки складності програмного комплексу.

1 ТЕМА ТА МЕТА КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Метою даних методичних рекомендацій є допомога студентам у виборі тематики та структури курсового проєкту, зменшення помилок в оформленні записки, встановлення вимог до обсягу та оформлення пояснювальної записки та підвищення якості при захисті роботи.

Виконання курсового проєкту з дисципліни «Технології створення програмних продуктів» є частиною навчального процесу.

Темою курсової є "Розробка програмної системи чисельних методів та розрахунків її складності" .

Загальною метою курсового проєкту є поглиблення знань студентів з дисципліни, застосування матеріалу курсу на практиці, розвиток навичок самостійної роботи, вміння аналізувати. Основна мета полягає у оволодінні методами та технологіями створення комп'ютерних обчислювальних систем; формуванні навичок з розробки та оцінки модулів програмної системи.

2 СУТНІСТЬ ЗАВДАННЯ ТА СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

2.1 СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Структура проєкту повинна відповідати вимогам стандарту ДСТУ 8302-2015 [9].

Розташування структурних елементів у проєкту повинне відповідати логіці послідовного викладу матеріалу.

Обов'язковими частинами курсового проєкту є:

- титульна сторінка;
- технічне завдання;
- зміст;
- вступ;
- основна частина:
 - теоретична частина;
 - описання алгоритмів та програм;
 - розробка прикладів, що тестуються, та тестування системи свого варіанту;
 - розрахунок складності та метрик програмної системи;
- висновок;
- перелік джерел посилання;
- Додатки:
 - блок-схеми програм системи;
 - скріншоти тестування програмної системи;
 - лістинги коду програм системи.

Загальний обсяг курсового проєкту має становити в середньому 25–35, але не більше 50 сторінок тексту, включаючи додатки.

Зміст поміщають після титульного листа.

У ньому необхідно виділити взаємну підпорядкованість частин, розділів та підрозділів. Всі заголовки та підзаголовки повинні бути написані в тій же послідовності та словесному формулюванні, в якому вони наводяться в роботі.

Праворуч, напроти кожної частини, розділу та підрозділів, вказуються номери сторінок, з яких вони починаються. Назви частин, розділів та підрозділів не повинні повністю повторювати назву самої роботи.

Завдання роботи передбачає виконання студентом розробки свого варіанту на обрану тематику.

Поставлене завдання курсового проекту закріплюється технічним завданням розробки.

Для реалізації поставленого завдання кожен студент має обрати предметну область, на тему якої буде розроблено обчислювальну систему.

Список можливих тем пропонується лектором, але може бути розширений додатковою темою на прохання студента, яка має бути узгоджена з викладачем.

Назви розділів у роботі можуть дещо відрізнятися від рекомендованих, але студент має право формулювати назви самостійно, дотримуючись логіки викладу матеріалу роботи. Назви відповідних підрозділів та пунктів за кожним розділом студент формулює самостійно.

2.2 СУТНІСТЬ ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

За обраною тематикою проекту необхідно:

1. Викласти теоретичний матеріал у кожному методу (способу);
2. теоретичне викладення матеріалу має супроводжуватися графікою, пояснює ідею роботи методу для полегшеного розуміння роботи методів;
3. Тестові приклади повинні бути:
 - різної розмірності
 - різних способів завдання вихідних даних.

Наприклад,

- a) функції повинні задаватися аналітично або таблично;
- b) матриці:
 - поелементно;
 - по рядково;

- по стовпцях;
- як змінна, отримана з інших програм або модулів;

Тобто система повинна вирішувати для різних способів завдання вихідних даних за їх мінімального коригування при отриманні з інших завдань.

Рекомендована схема змісту.

Введення – обґрунтування актуальності теми, визначення кола завдань курсового проєкту та використовуваних методів, зазначення обраної предметної галузі, можливої сфери застосування розробки.

Розділ 1. Опис та обґрунтування обраної предметної галузі розробки обчислювальної системи.

Розділ 2. Розробка алгоритмів та програм. Практичні аспекти процесу створення та розробки – докладний опис процесу встановлення та налаштування системи, опис процесу підготовки вхідних даних, опис вихідних даних кожного модуля, опис структури ВС, що розробляється, опис виконаної роботи зі створення студентом ВС, наповнення його елементами прикладів різного типу та виду, перевірка працездатності розробки та т.п.).

Розділ 3. Тестування системи. Розробка тестових прикладів для усіх видів вхідних даних з відомими результатами.

Розділ 4. Розрахунок складності програмної системи [2-5]

- а) Відобразити параметричну структуру ПП (висота та ширина)
- б) Визначити складність розроблених модулів, використовуючи метрики:
 - ступінь довжини модуля з докладними позначеннями операторів та операндів програм;

- обсяг модулів;
- цикломатичну складність.

в) Розглянути заходи складності:

- складності внутрішніх зв'язків (всередині модуля);
- складності зовнішніх зв'язків (між модулями).

г) Розрахувати розмірно-орієнтовані метрики продуктивності та якості[2-5]:

- продуктивність: $Пр = \text{Довжина} / \text{Витрати} = \text{LOC} / (\text{чол-днів})$
- якість: $Як = \text{Помилка} / (\text{Довжина}) = \text{кількість} / \text{LOC}$

д) Визначити зв'язність модулів, використовуючи алгоритм визначення рівня зв'язності модуля (для будь-якого модуля прорахувати-ланцюжка етапів алгоритму-підсумок).

Алгоритм визначення рівня зв'язності модуля[2-5].

1. Якщо модуль — одинична проблемно-орієнтована функція, то рівень зв'язності — функціональний; кінець алгоритму. Інакше перейти до пункту 2.
2. Якщо дії усередині модуля зв'язані, то перейти до пункту 3. Якщо дії усередині модуля ніяк не зв'язані, то перейти до пункту 6.
3. Якщо дії усередині модуля зв'язані даними, то перейти до пункту 4. Якщо дії усередині модуля зв'язані потоком управління, перейти до пункту 5.
4. Якщо порядок дій усередині модуля важливий, то рівень зв'язності — інформаційний. Інакше рівень зв'язності — комунікативний. Кінець алгоритму.
5. Якщо порядок дій усередині модуля важливий, то рівень зв'язності — процедурний. Інакше рівень зв'язності — тимчасовою. Кінець алгоритму.

6. Якщо дії усередині модуля належать до однієї категорії, то рівень зв'язності — логічний. Якщо дії усередині модуля не належать до однієї категорії, то рівень зв'язності — по збігу. Кінець алгоритму.

е) Для будь-якого модуля прорахувати коефіцієнти об'єднання $Fan_in(i)$ (кількість модулів, які прямо управляють i -м модулем) та розгалуження $Fan_out(i)$ (кількість модулів, якими прямо управляє i -й модуль) [2-5].

ж) Визначити значення незв'язності Nev ПП

Висновки – підсумовування виконаної роботи, опис результатів.

2.3 Теоретичний матеріал для оцінки складності програм за допомогою метрики Холстеда

Метрика Холстеда використовується для підрахунку характеристик розміру програм. Ця метрика відноситься до метрик, які обчислюються на основі аналізу рядків і синтаксичних елементів вихідного коду програми [8].

Основу метрики Холстеда складають чотири базові характеристики програми, які вимірюють:

n_1 - кількість різних (відмінних один від одного) операторів програми; (словник операторів);

n_2 - кількість різних (відмінних один від одного) операндів програми; (словник операндів);

N_1 - загальна кількість операторів програми;

N_2 - загальна кількість операндів програми.

На основі цих характеристик знаходять:

словник програми (в умовних одиницях)

$$n = n_1 + n_2$$

довжина реалізації (в умовних одиницях)

$$N = N_1 + N_2$$

довжина програми (в умовних одиницях)

$$C = (n_1 * \log_2 n_1) + (n_2 * \log_2 n_2)$$

обсяг програми (у бітах)

$$V = (N_1 + N_2) * \log_2(n_1 + n_2)$$

Припускаємо, що при визначенні обсягу програми позначення операндів та операторів вимагає не більше одного символу.

потенційний обсяг програми

$$\bar{V} = (\bar{n} + 2) * \log_2(\bar{n} + 2),$$

де $\bar{n}$ - загальне число вхідних і вихідних параметрів.

Припускаємо [8], що в програмах, по-перше: оператори та операнди не повторюються;

по-друге: всі операнди є або вхідними, або вихідними

параметрами;

по-третє: для запису тексту програми досить двох

операторів (опису заголовка процедури-функції і присвоювання значення). Використаємо вираз V для обсягу програми, за

умови, що $N_1 = n_1 = 2$ і $N_2 = n_2 = \overline{n_2}$.

рівень програми (в умовних одиницях)

$$L = \overline{V} / V \cong (2 * n_2) / (n_1 * N_2),$$

якщо $\overline{n_2} = 2$.

рівень мови

$$\lambda = L * \overline{V},$$

інтелектуальний зміст програми (в умовних одиницях)

$$I = L * V \cong (2 * n_2 / n_1 * N_2) * (N_1 + N_2) * \log_2(n_1 + n_2)$$

робота з програмування (в умовних одиницях)

$$E = V / L = V^2 / \overline{V}$$

час на програмування (в умовних одиницях)

$$T = E / S,$$

$$\text{чи } T \cong (n_1 * N_2 * \log_2 n * (n_1 * \log_2 n_1 + n_2 * \log_2 n_2)) / (2 * n_2 * S)$$

де S – число Страуда ($5 < S < 20$).

Число Страуда S [8] визначається як число «страудовських моментів» у секунду. «Страудовський момент» - це час, необхідний людині для виконання елементарного розрізнення об'єктів, подібно розрізненню кадрів фільму.

Потенційний обсяг програми є мірою мінімально необхідного обсягу програми з заданим словником. Потенційний обсяг не залежить від мови реалізації. При перекладі програми з однієї мови на інший потенційний обсяг не міняється, але дійсний обсяг V чи збільшується, чи зменшується в залежності від мови реалізації.

Використовуючи вираження для потенційного обсягу програми, Холстедом отримані наступні метрики:

Рівень програми $L \leq 1$ характеризує ефективність реалізації алгоритму щодо витрат пам'яті. Тільки для найбільш компактної форми реалізації алгоритму ($V = \bar{V}$) рівень програми дорівнює 1. Всім іншим варіантам реалізації відповідають значення $L < 1$ [8].

Рівень мови λ – це коефіцієнт пропорційності зміни обсягу програми при перекладі з однієї мови на іншу так, що добуток рівня програми на потенційний обсяг залишається незмінним.

Інтелектуальний зміст характеризує міру «сказаного» у програмі, чи її «інформативність». Інтелектуальний зміст (рівень) програми сильно корелює з потенційним обсягом ($I \approx \bar{V}$) і теж не залежить від мови реалізації [8].

Часто програми розбивають на складові частини – модулі. Модульність знижує обсяг програмування. Найбільш продуктивною є ситуація, коли для отримання одного результату використовується не більше п'яти об'єктів.

У прикладному відношенні цей результат називають гіпотезою про «шість об'єктів». Для визначення кількості модулів M у програмі Холстед рекомендує використовувати вираз [8]:

$$M = \bar{n2}/6,$$

де $\bar{n2}$ – загальна кількість вхідних і вихідних змінних у програмі.

З рівняння роботи отримаємо наступне рівняння помилок [8]:

$$B = L * E / E_0,$$

де B – кількість помилок у програмі, E_0 – середнє число елементарних відмінностей між помилками програмування.

Використовуючи перетворене рівняння роботи [8]:

$$E = (\bar{V})^3 / \lambda^2,$$

а також значення рівня англійської мови ($\lambda = 2,16$), як аналог мови програмування і гіпотезу про «шість об'єктів» ідеальної по витратах пам'яті програми ($n1 = \bar{n1} = 2$, $n2 = \bar{n2} = 6$), Холстед вивів наступне рівняння для прогнозу кількості помилок у програмі:

$$B = E^{2/3}/3000 \text{ або } B = V/3000,$$

де V – обсяг програми (5.4).

Крім свого прямого призначення в практичному відношенні метрики довжини програми і довжини реалізації можна використовувати для виявлення недосконалостей програмування.

Якщо розрахунки довжини програми і довжини реалізації відрізняються більш ніж на 10%, то це свідчить про можливу наявність у програмі таких 6 класів недосконалостей:

1. Наявність послідовності доповнюючих один одного операторів до того ж самого операнду, наприклад, $A+C-A$.
2. Наявність неоднозначних операндів, наприклад, $A=D$ і $A=C$.
3. Наявність операндів-синонімів, наприклад, $A=B$ и $T=B$.
4. Наявність загальних підвиразів: $(A+B)*C + D*(A+B)$.
5. Непотрібне присвоювання, наприклад $C=A+B$, якщо змінна

C використовується в програмі тільки один раз.

6. Наявність виразів, що не представлені в згорнутому виді як добуток множників, наприклад $X*X+2*X*Y+Y*Y$ не представлено як $(X+Y)*(X+Y)$.

Довжину реалізації N можна використати для прогнозу кількості фактичних машинних команд P за допомогою виразу [8]:

$$N = \frac{8}{3} * P$$

чи більш грубо, за допомогою нерівності [8]:

$$2*P \leq N \leq 4*P$$

Вираз роботи з програмування можна використати для оцінки економічної ефективності використання тієї мови програмування.

Відносне скорочення роботи з програмування в залежності від рівня мови використовують як показник ефективності впровадження мови програмування у практику.

Рівень програми $0 < L \leq 1$ можна використовувати для оцінки складності варіантів реалізації заданого алгоритму D (чим менше витрат пам'яті, тим складніше варіант програми) [8]:

$$D = 1 / L \approx \frac{n1 * N2}{2 * n2}$$

Встановлено, що для будь-якого алгоритму, описаного різними мовами, зі збільшенням обсягу програми V рівень програми L зменшується у деякій пропорції.

Тому добуток рівня програми на обсяг є постійною величиною, рівною потенційному обсягу реалізації даного алгоритму:

$$L * V = \bar{V} * = \text{const.}$$

Якщо мова не міняється, а міняється тільки алгоритм, то для будь-якої мови добуток потенційного об'єму на рівень програми залишається постійною величиною, рівною рівню мови [8]:

$$L * \bar{V} = \lambda = \text{const.}$$

Таким чином, довжина реалізації і об'єм програми визначаються на основі аналізу тексту програми шляхом підрахунку кількості операндів і операторів, а також числа їх входжень в текст програми, тобто на основі лексичного аналізу тексту програми.

Співвідношення Холстеда дозволяє контролювати процес розробки програмних засобів, якщо заздалегідь визначити їх довжину, то можна виходити на цю задану довжину модулів при проектуванні програм [8].

Отже, розрахункові метричні характеристики (довжина модулів, їх число, кількість ієрархічних рівнів) задають оптимальні параметри структури програмних засобів, найбільш раціональні в аспекті забезпечення якості реалізації проекту.

3 СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

3.1 Вимоги до елементів звіту курсового проєкту

Титульний аркуш.

Титульний аркуш є першою сторінкою звіту. Містить дані: найменування міністерства; найменування вищого навчального закладу; назву кафедри; повне найменування документу; відомості про виконавця роботи; підписи відповідальних осіб (виконавця та керівників роботи); рік затвердження звіту [9,10].

Аркуш завдання на курсову роботу.

Аркуш завдання на курсову роботу містить відомості стосовно поставленого завдання курсового проєкту.

Реферат.

Структурний елемент «Реферат» розміщують за аркушем завдання на наступній сторінці. У рефераті стисло подають опис основних аспектів звіту. Реферат має містити: відомості про обсяг звіту, кількість рисунків, таблиць, додатків, джерел згідно з переліком посилань; стислий опис тексту звіту; перелік ключових слів. Опис тексту звіту в рефераті має відбивати подану в такій послідовності: об'єкт дослідження або розробки; ціль роботи; методи дослідження; результати та їх актуальність; основні технологічні та техніко-експлуатаційні характеристики та показники; позначення сфери застосування; значимість роботи; висновки щодо розвитку об'єкта дослідження (розробки). Реферат рекомендовано подавати на одній сторінці формату А4. Перелік ключових слів, які є визначальними для розкриття суті звіту, має містити ні більш двох рядків слів (словосполучень). Рекомендовано подавати їх великими літерами, розділяючи комами. Перед переліком напис «Ключові слова» в тексті реферату не робиться [9,10].

Зміст.

Структурний елемент «Зміст» повинен бути після реферату, починаючи з наступної сторінки. Зміст повинен містити назви всіх структурних елементів, заголовки та підзаголовки (за їх наявності) із зазначенням нумерації та номери їх початкових сторінок. Розривати слова у «Змісті» не рекомендовано.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.

Цій перелік умовних позначень повинен бути у вигляді окремого списку. Додатково їхнє пояснення наводиться у тексті при першому згадуванні. Скорочення, символи, позначення, які повторюються не більше двох разів, до переліку не вносяться. Слід розташовувати стовпцем за абеткою. Ліворуч в абетковому порядку наводять скорочення або умовні позначки спочатку латиницею, а потім кирилицею, а праворуч – їх розшифрування [9,10].

Основна частина роботи представляється вступом, розділами з основною суттю роботи та висновками [9,10].

Вступ.

У вступі наводиться результати оцінки завдання, що виконується в роботі, дані для виконання розробки та шляхи реалізації. Виклад має бути лише про конкретно поставлене і вирішуване завдання. Коротко викладено наступну інформацію: опис сучасного стану проблеми; мета роботи та сфера застосування.

Основна (змістовна) частина звіту.

Змістова частина звіту – це виклад відомостей про предмет (об'єкт) дослідження або розробки, які необхідні та достатні для розкриття сутності роботи та отриманих результатів. Якщо у звіті необхідно навести інформацію, яка безпосередньо не стосується предмета дослідження або детальні відомості про перебіг розробок, їх розміщують у додатках. Матеріал звіту курсового проекту поділяється на розділи. Розділи можна ділити на підрозділи та пункти. Кожен розділ та підрозділ повинен починатися з нової сторінки. Викладаючи суть звіту, необхідно використати загальноприйняту науково-технічну термінологію. За достовірність відомостей, що містять звіт, відповідає студент, який уклав цей звіт. При викладанні матеріалу необхідно довести актуальність обраної теми; розкрити теоретичну значимість питань, що розглядаються в курсовому проекті; зробити аналіз фактичного матеріалу, що допоможе з'ясувати проблеми, що стосуються обраної теми; обґрунтувати шляхи їх вирішення; зробити відповідні висновки.

Висновки.

Структурний елемент "Висновки" розміщується після викладу звіту, починаючи з нової сторінки. Є завершальним етапом виконаної роботи. Повинні містити: оцінку отриманих результатів та їх відповідність до завдання; Об'єм програмної системи в кілобайтах та операторних рядків; значимість роботи. Також висновки можуть містити пропозиції щодо вдосконалення розробки [9,10].

Перелік джерел посилань

Список джерел, на які є посилання в основній частині курсового проекту, повинен бути наведений в кінці звіту перед додатками, починаючи з нової сторінки. Бібліографічний опис має однозначно ідентифікувати джерело.

Програми.

У додатках розміщується допоміжний матеріал, необхідний повноти сприйняття курсового проекту, включення їх у основну частину не може бути розміщено через великий обсяг. Додатки можуть включати додаткові ілюстрації або таблиці, оригінали фотографій, формули, розрахунки тощо. До додатків звіту курсового проекту належить керівництво користувача, екранні форми, навчальні ресурси тощо [9,10].

3.2 Правила оформлення звіту курсової роботи

3.2.1 Загальні правила оформлення

Курсова робота має бути правильно оформлена. Стиль викладу може бути науковим без помилок. При побудові речень бажано використання дієслів, що стоять у невизначено-особистій формі. При викладанні матеріалу слід користуватися загальноновизнаною термінологією, звертаючи увагу на точність її застосування та чіткість формулювань [9,10].

Скорочення слів у тексті записки курсового проекту, крім загальноновизнаних аббревіатур, не допускається.

При оформленні структурних елементів звіту курсової роботи (тексту, ілюстрацій, таблиць, формул, посилань та ін.), нумерації сторінок, оформленні

змісту та додатків – дотримуватись вимог ДСТУ 3008:2015 «Документація. Звіти в галузі науки та техніки. Структура та правила оформлення» [10].

Текст роботи слід оформляти, дотримуючись таких розмірів полів: ліве поле – 30 мм; верхнє та нижнє поле – 20 мм, праве – 10-15 мм.

При викладанні матеріалу звіту не допускається переписування положень без посилання їх літературні джерела.

При написанні пояснювальної записки повинен використовуватися шрифт Times New Roman, розмір 14 пунктів. Забороняється використовувати курсивне, напівжирне зображення, підкреслення. Міжрядковий інтервал – 1,5.

Символи в рівняннях та формулах, написи та пояснювальні на малюнках, схемах, графіках, діаграмах та таблицях створюють та вводять у текст з використанням відповідних редакторів.

У звіті не бажано вживати іншомовні слова та терміни за наявності рівнозначних слів та термінів української мови.

Помилки та графічні неточності у звіті, представленому на паперовому носії, можна виправляти підчисткою або забарвленням білою фарбою (коректором) з подальшим вписуванням на цьому місці правок рукописним або машинним способом.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші назви у звіті наводяться мовою оригіналу.

Структурні елементи: «Реферат», «Зміст», «Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів», «Вступ», «Висновки», «Перелік джерел посилань», – не нумеруються, а їхні назви є заголовками структурних елементів.

Заголовки структурних елементів звіту та заголовки розділів потрібно друкувати з абзацного відступу великими літерами напівжирним шрифтом без крапки в кінці, розміщувати посередині рядка.

Заголовки підрозділів, пунктів звіту потрібно друкувати з абзацного відступу з великої літери без крапки в кінці.

Абзацний відступ має бути однаковий упродовж усього тексту звіту й дорівнювати п'яти знакам (1,25 см).

Назва з кількох речень поділяють крапкою. Розривати слова знаком перенесення у заголовках заборонено.

Відстань між заголовком, наступним або попереднім текстом має бути не менше двох міжрядкових інтервалів.

Не дозволяється розміщувати назву розділу, підрозділу, пункту на останньому рядку сторінки.

3.2.2 Нумерація сторінок

Сторінки звіту курсової роботи нумерують наскрізно арабськими цифрами, охоплюючи додатки. Номер сторінки проставляють праворуч у верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульна сторінка входить до загальної нумерації сторінок звіту. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють. Номера сторінок на аркуші завдання на курсовий проєкт, реферат та змісті також не проставляють. Перший аркуш, на якому друкується номер сторінки, є аркуш з переліком умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за наявністю) або вступ.

3.2.3 Нумерація розділів, підрозділів і пунктів

Розділи, підрозділи, пункти нумерують арабськими цифрами без крапки, починаючи з цифри «1».

Підрозділи як складові частини розділу нумерують у межах розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу та номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять.

Пункти нумерують арабськими цифрами в межах підрозділу розділу. Номер пункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, які відокремлюють крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять. Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, то цей пункт не нумерують.

3.2.4 Ілюстрації

Усі графічні матеріали звіту курсової роботи повинні мати однаковий підпис «Рисунок». Рисунок подають одразу після тексту, де вперше посилаються на нього, або на наступній сторінці, а за потреби – в додатках до звіту.

Рисунки нумерують в межах розділу арабськими цифрами (крім додатків). Номер рисунка складається з номера розділу та порядкового номера рисунка в розділі, відокремлених крапкою. Номер рисунка додатка складається з позначки додатка та порядкового номера рисунка в додатку, відокремлених крапкою. Наприклад, «Рисунок А.1 – Назва», тобто перший рисунок додатка А.

Назва рисунка має відображати його зміст і бути конкретною. Її друкують з великої літери, наприклад, «Рисунок 1.3 – Ілюстрація методу Рунге-Кутти».

За потреби пояснювальні дані до рисунка подають безпосередньо після графічного матеріалу перед назвою рисунка.

Рисунок можна переносити на наступні сторінки. У такому разі назву зазначають лише на першій сторінці, пояснювальні дані – на тих сторінках, яких вони стосуються, і під ними друкують: «Рисунок_____, аркуш _____ ». Наприклад, «Рисунок 1.2, аркуш 2».

3.2.5 Таблиці

Цифрові дані звіту необхідно оформлювати як таблицю відповідно до форми, поданої на рис. 3.1.

Таблицю подають безпосередньо після тексту, у якому її згадано вперше, або на наступній сторінці.



Рисунок 3.1 – Вигляд таблиці

На кожну таблицю має бути посилання в тексті звіту із зазначенням її номера.

Таблиці нумерують в межах розділу арабськими цифрами, крім таблиць у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, «Таблиця 2.1» – перша таблиця другого розділу. Таблиці кожного додатка нумерують окремо. Якщо в тексті звіту подано лише одну таблицю, її нумерують.

Номер таблиці додатка складається з позначення додатка та порядкового номера таблиці в додатку, відокремлених крапкою. Наприклад, «Таблиця В.1 – Назва», тобто перша таблиця додатка В.

Назва таблиці має відображати її зміст. Її друкують з великої літери і розміщують над таблицею з абзацного відступу.

Якщо рядки або колонки таблиці виходять за межі формату сторінки, таблиця поділяється на частини, розміщуючи одну частину під іншою або поруч, чи переноситься частина таблиці на наступну сторінку.

У кожній частині таблиці повторюється її головка та боковик.

Боковик таблиці - ліва графа таблиці, що містить дані про рядки таблиці.

У разі поділу таблиці на частини дозволено її головку чи боковик замінити відповідно номерами колонок або рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами в першій частині таблиці.

Слово «Таблиця» подають лише один раз над першою частиною таблиці. Над іншими частинами таблиці з абзацного відступу друкують «Продовження таблиці _____» або «Кінець таблиці _____» без повторення її назви.

Заголовки колонок таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої літери, якщо вони становлять одне речення із заголовком. Підзаголовки, які мають самостійне значення, подаються з великої літери. У кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Переважна форма іменників у заголовках – однина.

Допускається друк таблиці з одинарним міжрядковим інтервалом та висотою букв, що дорівнює 12 пт.

3.2.6 Формули та рівняння

Формули та рівняння подаються посередині сторінки симетрично тексту окремим рядком безпосередньо після тексту, у якому їх згадано.

Найвище та найнижче розташування запису формул(и) та/чи рівняння має бути на відстані одного рядка від попереднього й наступного тексту.

Нумерують лише ті формули та/чи рівняння, на які є посилання в тексті звіту чи додатка.

Формули та рівняння у звіті, крім формул і рівнянь у додатках, потрібно нумерувати в межах кожного розділу арабськими цифрами. Номер формули чи рівняння друкують на їх рівні праворуч у крайньому положенні в круглих дужках, наприклад, формула (2.3) – це третя формула другого розділу.

У багаторядкових формулах або рівняннях їхній номер проставляють на рівні останнього рядка.

У кожному додатку номер формули чи рівняння складається з великої літери, що позначає додаток, і порядкового номера формули або рівняння в цьому додатку, відокремлених крапкою, наприклад, формула (Б.2).

Якщо в тексті звіту чи додатка лише одна формула чи рівняння, їх нумерують.

Якщо після формули йде пояснення значень, то після неї ставиться кома, якщо ні – крапка.

Формули, що сліднують одна за одною, та не розділені текстом, відокремлюють комою.

Пояснення позначок, які входять до формули чи рівняння, потрібно подавати безпосередньо під формулою або рівнянням у тій послідовності, у якій їх наведено у формулі або рівнянні.

Пояснення позначок необхідно подавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки. Позначки, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямку.

У формулах і/чи рівняннях верхні та нижні індекси, а також показники ступеня, в усьому тексті звіту мають бути однакового розміру, але меншими за букву чи символ, якого вони стосуються.

Переносити формули/рівняння на наступний рядок дозволено лише на знаках операцій, які пишуть у кінці попереднього рядка та на початку наступного. У разі перенесення формули чи рівняння на знакові операції множення застосовують знак «х». Перенесення на знаку «:» слід уникати.

3.2.7 Посилання

У тексті звіту курсової роботи можна робити посилання на структурні елементи самого звіту та інші джерела. У разі посилання на структурні елементи самого звіту зазначаються відповідно номери розділів, підрозділів, пунктів, позицій переліків, рисунків, формул, рівнянь, таблиць, додатків. Посилаючись, необхідно використовувати такі вирази: «у розділі 4», «див. 2.1», «відповідно до 2.3.4.1», «(рисунок 1.3)», «відповідно до таблиці 3.2», «згідно з формулою (3.1)», «у рівняннях (1.23)-(1.25)», «(додаток Г)» тощо. Дозволено в посиланні використовувати загальноприйняті та застандартовані скорочення, наприклад, «згідно з рис. 1.1», «див. табл. 3.3» тощо.

Посилаючись на позицію переліку, слід зазначити номер структурного елемента звіту та номер позиції переліку з круглою дужкою, відокремлені комою. Якщо переліки мають кілька рівнів – їх зазначають, наприклад:

«відповідно до 2.3.4.1, б), 2)».

В відповідних місцях тексту повинні бути посилання на літературні джерела. Після наведення цитати у тексті звіту у квадратних дужках вказується порядковий номер джерела відповідно до загального переліку посилань. Посилання на одне джерело повинно мати такий вигляд: [5]. Посилання на декілька джерел може мати такий вигляд: [1, 5] або [1, 4-5].

Порядкові номери бібліографічних описів у переліку джерел мають відповідати посиланням на них у тексті звіту (номерні посилання).

3.2.8 Додатки

Додатки варто оформляти як продовження курсового проєкту на її наступних сторінках. Додатки повинні мати загальну з іншою частиною нумерацію сторінок. Додаток повинен мати заголовок, надрукований зверху. Малими літерами з першої прописної букви повинне бути надруковано слово «Додаток» і прописна буква, що позначає номер додатку. Додатки позначають великими літерами українського алфавіту, починаючи з А, за винятком Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь.

За потреби текст додатків можна поділити на розділи, підрозділи, пункти, які потрібно нумерувати в межах кожного додатка відповідно до наведених вище вимог. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А; Г.3.1 – підрозділ 3.1 додатка Г; Д.4.1.2 – пункт 4.1.2 додатка Д.

Рисунки, таблиці, формули та рівняння в тексті додатків необхідно нумерувати в межах кожного додатка, починаючи з літери, що позначає додаток, наприклад, рисунок Г.3 – третій рисунок додатка Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатка А; формула (А.1) – перша формула додатка А.

Якщо в додатку один рисунок, одна таблиця, одна формула чи одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця Г.1, формула (В.1).

Посилання в тексті додатка на рисунки, таблиці, формули, рівняння подають до їх наведення.

Переліки в тексті додатка оформляють і нумерують згідно з вимогами, що наведені вище.

3.2.9 Перелік джерел посилань

Перелік посилань формується автором роботи за його вибором одним із таких способів:

- у порядку появи посилань у тексті;
- в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків;
- у хронологічному порядку.

Назву джерел вказують у списку джерел, який наводиться у кінці роботи.

Бібліографічні описи джерел у переліку наводять згідно з ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» [21].

4 ПІДБІР ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Після складання змісту роботи та узгодження його з керівником проекту необхідно вивчити стан теми, щоб конкретніше визначити напрями дослідження та основні питання курсового проекту.

Навчальну та спеціальну літературу на тему курсового проекту студент підбирає самостійно, орієнтуючись на тематику предметної галузі. та може скористатися консультаціями керівника курсового проекту.

При доборі літератури особливу увагу слід привернути до себе джерела, що стосуються теми та наукові статті.

Наступний етап – складання бібліографії. Обов'язково слід використовувати у процесі написання курсового проекту нормативні акти, що стосуються обраної теми. Особливо це рекомендується при оформленні записки проекту.

5 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсовий проект – одна з форм самостійної роботи студентів, які виконуються з метою закріплення, знань, здобутих студентами за час навчання певної дисципліни.

Записка курсового проекту повинна відповідати зазначеним у рекомендаціях вимогам оформлення.

Робота має бути виконана та подана на кафедру не пізніше ніж за два тижні до іспиту.

Захист курсового проекту проводиться відкрито перед комісією у складі двох викладачів кафедри за участю керівника роботи.

Процес захисту має супроводжуватися доповіддю з ілюстрацією отриманих результатів виконання завдання курсового проекту.

Оцінка курсових проектів здійснюється за результатами публічного

захисту перед комісією, під час якої оцінюється рівень та глибина виконання курсової роботи, правильність відповідей на поставлені питання, використання під час доповіді презентації.

Оцінка курсової роботи включає бали за виконання та захист.

Контроль виконання включає контроль над виконанням розділів роботи, написанням пояснювальної записки до проекту та захист його перед комісією.

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання курсового проекту, наведено в таблиці.

Програмний продукт	Пояснювальна записка	Захист роботи	Сума
30	30	40	100

За результатами захисту курсової роботи виставляється диференційована оцінка.

Перелік джерел посилання

- 1 Авраменко В.С., Салапатов В.І. Вступ до програмної інженерії. Том 1. Історія розвитку. Основні поняття. Навчальний посібник. Друге видання. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2014, – 500 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://eprints.cdu.edu.ua/1461/1/vsty_1.pdf
- 2 Алексенко О. В., Технології програмування та створення програмних продуктів: конспект лекцій/укладач О. В. Алексенко. – Суми : Сумський державний університет, 2013. – 133 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5203612/>
- 3 ГНАТОВСЬКА Г.А. КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ з дисципліни «ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ» Одеса, 2015 - 98 с [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/291/1/HnatovskayaH A Texnologii stvorenniya program produktov_KL 2015.pdf
- 4 Карпенко М. Ю. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем : навч. посібник / М. Ю. Карпенко, Н. О. Манакова, І. О. Гавриленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 93 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://eprints.kname.edu.ua/46989/1/2017%20печ.%2024Н%20Пособие14.04.17_.pdf
- 5 Коцовський В.М. Технологія програмування та створення програмних продуктів: Методичний посібник для студентів спеціальності "Інженерія програмного забезпечення", "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" / В. М. Коцовський. — Ужгород: Видавництво УжНУ "Говерла", 2016. — 83 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/16300/1/Технологія%20програмування%20та%20створення%20програмних%20продуктів.pdf>

- 6 Лавріщева К.М. , ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ Підручник 2008 - 322 с [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.cyb.univ.kiev.ua/library/books/lavrishcheva-6.pdf>
- 7 Навчальний посібник з дисципліни «Технології розробки програмного забезпечення». – Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 218 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/4431/1/Учебник_Т_РПЗ_проверено-converted.pdf
- 8 Стандартизація та сертифікація інформаційних управляючих систем: Лабораторний практикум для студентів спеціальності 7/8.05010101 “Інформаційні управляючі системи та технології (за галузями)” / уклад.: І.Е.Райчев, О.Г.Харченко. – К.: Видав. Нац. авіац. ун-ту “НАУ-друк”, 2012. – 48 с.
- 9 ДСТУ 3008:2015 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – Чинний від 22.06.2015. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с.
- 10 ДСТУ 8302:2015 ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. – Чинний від 04.03.2016. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 20 с.

ДОДАТОК А

Зразок титульного листу пояснювальної записки

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДВНЗ «ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

з дисципліни «Технології створення програмних продуктів»
на тему: «Розробка програмної системи чисельних методів та розрахунків її складності»

Студента ____ курсу групи _____
напряму підготовки «Комп'ютерні науки»
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

(прізвище та ініціали)

Керівник ____ Костін В.І. _____

Національна шкала _____

Кількість балів: _____

Члени комісії:

(підпис) _____ Костін В.І.
(прізвище та ініціали)

(підпис) _____ Павловський Є.В.
(прізвище та ініціали)

(підпис) _____ (прізвище та ініціали)

ДОДАТОК Б
Аркуш завдання на курсову роботу

ДВНЗ «ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Факультет комп'ютерно-інформаційних технологій та автоматизації

Кафедра прикладної математики та інформатики

Освітній ступень бакалавр

Напрямок підготовки 122 Комп'ютерні науки

Курс ____3____ Група ____КН-19____ Семестр ____5____

З А В Д А Н Н Я
НА КУРСОВИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТА

_____Кочерги Миколи Сергійовича_____

1. Тема роботи «Розробка програмної системи чисельних методів та розрахунків її складності»
Варіант - Рішення звичайних диференціальних рівнянь методом Рунге-Кутта»
Керівник роботи Костін Валерій Іванович
2. Строк здачі студентом закінченої роботи над проєктом 22.05.2022
3. Вихідні дані для проєкту Теоретичні відомості за обраною тематикою
4. Зміст розрунково-поянювальної записки (передік питань, які потрібно розробити) 1) Опис обраної предметної області; 2) Розробка алгоритмів та програм задання; 3) Тестування системи; 4) Розрахунок складності програмної системи
5. Перелік граф ічного матеріалу ()
6. Дата видачі завдвння 21.02.2022

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ пп	Назва етапів виконання роботи	Срок виконання етапів роботи	Приміт ка
1	Отримання завдання, складання ТЗ та його затвердження	21.02.2022 - 06.03.2022	
2	Ознаємлення та вивчення теоретичного матеріалу	07.03.2022 - 20.03.2022	
3	Розробка алгоритмів та програм модулів системи	21.02.2022 - 03.04.2022	
4	Кодування та від налагодження програм	04.04.2022 – 24.04.2022	
5	Тестування системи	25.05.2022 – 01.05.2022	
6	Розрахунок складності програмної системи	02.05.2022 – 08.05.2022	
7	Написання пояснювальної записки проєкту	09.05.2022 – 17.05.2022	
8	Захист проєкту	18.05.2022 – 24.05.2022	

ДОДАТОК В
Зразок виконання реферату

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 27 сторінок, 5 рисунки, 2 таблиць.

6 джерел, 5 додатків.

В курсовому проєкті розроблена програмна система чисельних методів інтегрування диференціальних рівнянь методами Рунга-Кутта. Для виконання використовують методи заданого варіанту - саме методи другого порядку

Виконано розробки модулів системи. Проведено тестування цих модулів на розроблених прикладах, що тестуються.

Наведено розрахунок складності програмної системи за різними метриками, прийнятими при оцінюванні програмування.

ПРОГРАМНА СИСТЕМА, ЧИСЕЛЬНИ МЕТОДИ, РУНГЕ-КУТТА, ТЕСТУВАННЯ, МЕТРИКА, СЛОЖНОСТЬ, МОДУЛЬ.

Додаток Г
Зміст записки курсового проєкту

Зміст

Перелік умовних позначань та скорочень.....	
Вступ.....	
1. Опис обраної предметної області для розробки системи програмування.....	
2. Розробка алгоритмів та програм задання.....	
2.1 Розробка алгоритма метода Рунге-Кутта.....	
2.2 Розробка програмних модулів системи.....	
3. Опис розроблених програм.....	
4. Тестування системи.....	
5. Розрахунок складності програмної системи.....	
Висновки.....	
Перелік джерел посилань.....	
Додаток А. Зразок титульного листу пояснювальної записки.....	
Додаток Б. Аркуш завдання на курсову роботу.....	
Додаток В. Зразок виконання реферату.....	
Додаток Г. Зразок змісту записки курсового проєкту.....	
Додаток Д. Документація з супроводу ПС.....	

Дотаток Д
Критерії оцінювання курсового проєкту

Критерії та кількість балів для оцінювання якості звіту курсового проєкту
(оцінює науковий керівник)

Критерій	Кількість балів (max)
Повнота розкриття теми роботи та вирішення поставлених завдань. Ступінь розкриття процесу вирішення завдання, відповідність змісту підрозділів їх назвам	20
Відповідність списку літературних джерел затвердженій тематиці (предметній області). Актуальність списку літератури (дати публікацій)	5
Дотримання правил оформлення наукового тексту, переліків, рисунків, таблиць, бібліографії, цитування та посилань на джерела інформації	5
Дотримання регламенту виконання роботи, співпраця з керівником, урахування зауважень наукового керівника	10
Разом	40

Критерії оцінювання якості доповіді про результати виконання завдання
курсної роботи на захисті (оцінює комісія)

Критерій	Кількість балів (max)
Логіка побудови доповіді, вміння чітко, ясно, стисло викласти сутність та результати виконання поставленого завдання	20
Повнота, глибина, обґрунтованість відповідей на запитання та зауваження членів комісії, вміння аргументовано захищати свою позицію та точку зору	20

Використання та якість підготовки ілюстративних матеріалів, володіння правилами підготовки презентації	20
Разом	60

Повнота розкриття теми роботи

Ступень виконання	Кількість балів (max)
Тема та процес вирішення поставлених завдань зовсім не розкрито, зміст підрозділів не відповідає наведеним назвам у звіті курсової роботи;	0
Тема та процес вирішення поставлених завдань зовсім не розкрито, зміст підрозділів відповідає зазначеним назвам;	4
Тема та процес вирішення поставлених завдань розкрито досить поверхнево, зміст підрозділів відповідає зазначеним назвам;	8
Тема та процес вирішення поставлених завдань розкрито не повністю, зміст підрозділів роботи відповідає зазначеним назвам, наявне висвітлення теоретичних аспектів у звіті роботи;	12
Тема та процес вирішення поставлених завдань в основному розкрито, зміст підрозділів відповідає зазначеним назвам, наявне висвітлення теоретичних і практичних аспектів, але з певними неточностями та недоліками, тобто є окремі не розкриті аспекти порушеної проблеми;	16
Тема та процес вирішення поставлених завдань розкрито цілком повністю, спостерігається висвітлення та аналіз теоретичних і практичних аспектів тематики роботи, наявна відповідність змісту та вмісту підрозділів їх назвам.	20

Оцінка рівня якості захисту результатів курсового проєкту

Якість доповіді	Кількість балів (max)
-----------------	-----------------------

Доповідь підготовлена студентом, але логіка доповіді відпрацьована частково, студент інколи сумнівається під час викладання результатів, спостерігається порушення регламенту;	10
Доповідь побудована логічно, викладення результатів включає деталі, які виходять за межі тематики роботи, має місце незначне порушення регламенту;	15
Доповідь підготовлена, побудована логічно, викладення результатів роботи стисле, зрозуміле та свідчить про вміння студента самостійно вирішувати поставлені завдання роботи, регламент виконано та не порушено.	20

Оцінка якості відповіді на запитання та зауваження

Якість відповіді на запитання та зауваження	Кількість балів (max)
Студент дає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на запитання та зауваження, аргументація майже відсутня;	10
Студент дає неповні або неточні відповіді, спостерігається частково аргументований захист позиції та пояснення результатів виконаної роботи;	15
Студент дає повні, розгорнуті, обґрунтовані відповіді на запитання та зауваження, здатен аргументувати та захищати власну позицію та відстоювати заявлену точку зору.	20

Оцінка якості підготовки презентації

Якість підготовки презентації	Кількість балів (max)
Ілюстративні матеріали низької якості, в організації презентації спостерігається невпевненість	10

Презентація добре організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, на які не завжди дано посилання у доповіді або ілюстративні матеріали оформлені з незначними зауваженнями	15
Презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, спостерігається повне дотримання правил оформлення презентації	20

Дотаток Е

Документація з супроводу ПС

Документацію з супроводу ПС можна розбити на дві групи:

- 1) документація, що визначає будову програм та структур даних ПС та технологію їх розробки;
- 2) документацію, що допомагає вносити зміни до ПС.

Документація першої групи містить підсумкові документи кожного технологічного етапу розробки ПЗ. Вона включає такі документи:

- Зовнішнє опис ПС.
- Опис архітектури ПС, включаючи зовнішню специфікацію кожної її програми (підсистеми).
- Для кожної програми ПС – опис її модульної структури, включаючи зовнішню специфікацію кожного включеного до неї модуля.
- Для кожного модуля - його специфікація та опис його будови.
- Тексти модулів обраною мовою програмування.

Документація другої групи містить:

- Посібник із супроводу ПС, який описує особливості реалізації ПС (зокрема, труднощі, які довелося долати) та як враховані можливості розвитку ПС у його будові (конструкції). У ньому також фіксуються, які частини ПС є апаратно- та програмно залежними.

– Загальна проблема супроводу ПС – забезпечити, щоб всі його уявлення залишалися узгодженими, коли ПС змінюється.