

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсового проєкту

з дисципліни

«РОЗРОБКА КОМПОНЕНТІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ»

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» усіх форм навчання

Тернопіль 2024

Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з дисципліни «Розробка компонентів комп'ютерних систем та мереж» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» усіх форм навчання / Укладачі: М.І. Паламар, А.М. Паламар. Тернопіль: ТНТУ, 2024. 30 с.

Укладачі: проф. д.т.н. Паламар М.І., к.т.н. Паламар А.М.,

Рецензент: професор кафедри ЕІ, д.т.н. проф. Лупенко А.М.

Затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Протокол № 2 від 27 серпня 2024 р.

Схвалено та рекомендовано до друку науково-методичною комісією факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Протокол № 1 від 2 вересня 2024 р.

Методичні вказівки складені з урахуванням методичних розробок інших закладів вищої освіти, а також матеріалів літературних джерел, наведених у переліку.

© Паламар М.І., Паламар А.М., 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	5
1.1 Мета та завдання курсового проєктування	5
1.2 Політика щодо академічної доброчесності	7
2 ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	10
2.1 Завдання на курсовий проєкт	10
2.2 Вступ	11
2.3 Огляд та аналіз можливих рішень задачі	11
2.4 Розробка схеми та її обґрунтування	12
2.5 Розробка програмного забезпечення	13
2.6 Результати тестування пристрою	14
2.7 Висновки	15
2.8 Список використаних джерел	15
2.9 Додатки	15
3 ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	17
3.1 Вимоги до оформлення текстових документів	17
3.2 Позначення документів	19
4 ЗАХИСТ І ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	21
4.1 Підготовка до захисту	21
4.2 Порядок захисту	21
4.3 Критерії оцінювання курсового проєкту	22
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	26
Додаток А. Бланк титульного аркуша курсового проєкту	27
Додаток Б. Бланк завдання на курсовий проєкт	28
Додаток В. Рекомендована структура курсового проєкту	30

ВСТУП

Курсовий проєкт – це самостійна праця майбутнього інженера, що моделює реальні задачі, які постають у його практичній діяльності. При виконанні курсового проєкту з дисципліни «Розробка компонентів комп'ютерних систем та мереж» студент поглиблює знання з фундаментальних дисциплін, засвоює методику проєктування та розробки компонентів комп'ютерних систем, проведення експериментальних досліджень та тестувань, оволодіває вмінням вести науковий пошук, навичками співставлення результатів своїх досліджень із літературними даними, їх аналізу, узагальнення і документування, розвиває в собі творчий підхід до роботи.

У курсовому проєкті з студент повинен продемонструвати уміння використовувати набуті теоретичні знання для вирішення конкретних прикладних задач. Виконання курсового проєкту призначене для закріплення на практиці основних принципів розробки компонентів комп'ютерних систем та мереж та уміння використовувати наявні засоби для його розробки, тестування та супроводу. Студент повинен зуміти оцінити параметри, що впливають із поставленого завдання, вибрати технології проєктування, мову програмування, середовище та засоби для розробки, сформулювати структуру майбутнього пристрою та реалізувати його.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Мета та завдання курсового проєктування

Курсовий проєкт студента – це заключний етап вивчення дисципліни «Розробка компонентів комп'ютерних систем та мереж». Мета проєкту – систематизація та закріплення теоретичних знань, отриманих за час навчання, а також набуття і закріплення навичок самостійної роботи. Курсовий проєкт, як правило, ґрунтується на узагальненні виконаних студентом лабораторних робіт або є індивідуальним дослідницьким завданням з дисципліни і готується до захисту в завершальний період семестру.

Кожен курсовий проєкт є індивідуальним, можлива робота в командах з чітким розмежуванням задач та відповідальності і орієнтований на розвиток у студентів певної частини професійних навичок і вміння творчо вирішувати практичні завдання. Темі курсових проєктів визначаються викладачем за особистими письмовими заявами студентів з урахуванням їх бажання, нахилів і практичного досвіду. Як правило, завданням курсового проєкту є розробка нового або удосконалення існуючого пристрою, який є компонентом комп'ютерних та/або комп'ютеризованих систем та мереж. Можлива також розробка апаратно-програмних компонентів, які пов'язані з науково-дослідною тематикою кафедри.

Курсовий проєкт виконується впродовж одного семестру та захищається під час залікової сесії. Витрати навчального часу студентів на виконання курсового проєкту визначаються робочим навчальним планом. Перед виконанням курсового проєкту необхідно, враховуючи тему, узгодити з керівником та затвердити завдання на курсовий проєкт, оцінити обсяг роботи й передбачити очікувані результати, скласти план роботи, в якому вказати етапи та терміни розробки. Про результати виконання курсового проєкту студент обов'язково повинен періодично звітувати перед керівником. У випадку порушення даної вимоги та затвердженого плану, студент не

допускається до захисту.

Виконання курсового проєкту здійснюється за такими етапами:

- вибір напряму дослідження;
- пошук і опрацювання літератури;
- формулювання та затвердження теми;
- складання плану курсового проєкту;
- поглиблений аналіз об'єкту дослідження;
- написання тексту пояснювальної записки і формування списку літератури курсового проєкту;
- оформлення ілюстративної частини та пояснювальної записки;
- захист курсового проєкту.

Враховуючи специфіку курсового проєкту з дисципліни «Розробка компонентів комп'ютерних систем та мереж», документування та тестування проводиться паралельно з проведенням всіх етапів. Оскільки курсовий проєкт виконується лише однією людиною та в обмежених часових рамках, допускається винесення процесу тестування в окремий етап та оформлення його в окремий розділ чи підрозділ пояснювальної записки.

Важливим також є правильне використання існуючих рішень, підходів та інформаційних ресурсів, тому відбір, вивчення і реферування літературних джерел (публікацій), інтернет ресурсів на тему курсового проєкту є її необхідною частиною. При виконанні курсових проєктів недостатньо користуватися лише підручниками і навчальними посібниками, оскільки вони здебільшого розкривають лише основи тієї чи іншої технології розробки апаратного та програмного забезпечення, а не описують прикладних задач і проблем та методів їх вирішення. Літературні джерела краще вивчати, переходячи від простих до складніших. При вивченні наукової літератури потрібно навчитися чітко відрізнити головне від другорядного, яке безпосереднього не пов'язане з темою проєкту.

Для полегшення розробки та внесення змін у проєкт, підвищення якості документації бажано забезпечити достатню кількість якісних та змістовних

ілюстрацій (оригінальних схем, діаграм тощо), які у порівнянні з текстовим описом є більш лаконічним та наочним способом відображення інформації.

Детальнішу інформацію про вимоги до виконання, змісту та оформлення курсового проєкту наведено в розділах 2 та 3. Порядок захисту та критерії оцінювання курсового проєкту наведено в розділі 4. Додатки містять взірці оформлення окремих частин пояснювальної записки.

1.2 Політика щодо академічної доброчесності

Учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності дотримуються принципів академічної доброчесності і усвідомлюють наслідки порушення цих принципів.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності вважається:

- академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;

- самоплагіат – оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;
- фабрикація – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;
- фальсифікація – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;
- списування – виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання;
- обман – надання завідомо неправдивої інформації щодо власної освітньої (наукової, творчої) діяльності чи організації освітнього процесу; формами обману є, зокрема, академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація та списування;
- хабарництво – надання (отримання) учасником освітнього процесу чи пропозиція щодо надання (отримання) коштів, майна, послуг, пільг чи будь-яких інших благ матеріального або нематеріального характеру з метою отримання неправомірної переваги в освітньому процесі;
- необ’єктивне оцінювання – свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання здобувачів освіти;
- інші дії, які матимуть наслідком вчинення порушення академічної доброчесності або порушення етики академічних взаємовідносин.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання;
- повторне проходження відповідного освітнього компонента

освітньої програми;

- відрахування з університету;
- позбавлення академічної стипендії;
- позбавлення наданих університетом пільг з оплати навчання.

Перед перевіркою і допуском до доповіді чи захисту курсових проєктів викладач (керівник) попередньо перевіряє оригінальність електронних версій текстових документів цих робіт зі встановленням частки оригінального тексту з використанням інтегрованого сервісу перевірки вмісту скриньок для завдань файлообмінника системи електронного навчання Atutor (<http://dl.tntu.edu.ua/>) відповідного електронного навчального курсу або один з програмно-технічних засобів, які знаходяться у відкритому доступі у мережі Інтернет та визнані науковою спільнотою.

Рекомендовані показники оригінальності навчальних робіт такі:

- понад 80% - текст вважається оригінальним;
- від 60 до 80% - оригінальність задовільна, слід пересвідчитись у наявності посилань на першоджерела для цитованих фрагментів;
- від 40 до 60% - матеріал приймається але його слід доопрацювати й перевірити на наявність посилань на першоджерела для цитованих фрагментів;
- менше 40% - матеріал до розгляду не приймається.

2 ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Рекомендовану структуру пояснювальної записки до курсового проєкту з навчальної дисципліни «Розробка компонентів комп'ютерних систем та мереж» наведено в додатку В цих методичних вказівок.

2.1 Завдання на курсовий проєкт

Теми курсових проєктів затверджуються викладачем на початку семестру. Тема курсового проєкту задає лише основні риси та призначення проєктованого пристрою, але не визначає його конкретних параметрів, і тим більше не задає вимог до апаратного забезпечення та використання тих чи інших засобів розробки. Ці питання розробляються студентом і узгоджуються з керівником проєкту і є одним із важливих етапів розробки.

При практичній реалізації курсового проєкту першим етапом розробки є постановка задачі і формулювання вимог до апаратно-програмного забезпечення. Оформлення студентом завдання на курсовий проєкт може здійснюватися у скороченому вигляді на стандартному бланку (див. додаток Б) та як повноцінний документ – технічне завдання, відповідно до державних стандартів. Завдання повинно бути підписано студентом і керівником ще до початку його втілення, і визначати підстави та основні вимоги до курсового проєкту. Повнота і якість виконання вимог, сформульованих у завданні визначає оцінку курсового проєкту.

Виходячи з теми курсового проєкту, провівши її попередній аналіз, студент формулює та узгоджує з керівником зміст завдання на курсовий проєкт. У завданні обов'язково має вказуватись: назва університету; шифр і назва спеціальності; назва кафедри; тема курсового проєкту; термін здачі студентом завершеної роботи; початкові дані до роботи; зміст роботи (перелік

питань, що розробляються) та календарний план виконання проекту. Завдання, підписане студентом та керівником розміщується на початку пояснювальної записки (після титульного аркуша). Необхідно друкувати завдання з обох боків аркуша білого паперу формату А4. Взірець завдання на курсовий проект подано у додатку Б.

2.2 Вступ

У вступі студент обґрунтовує актуальність вибраної теми, коротко викладає призначення розробки, формулює конкретні практичні завдання для вирішення яких вона може бути використана. Тут потрібно сформулювати мету і задачі проекту, визначити основні підходи та ідеї, вибрати спосіб розв'язання задач.

У вступі слід акцентувати увагу на прикладній проблемі, яку треба вирішити в курсовому проекті, на її актуальності, а не на засобах її вирішення. Недоцільно у цьому розділі наводити означення відомих термінів, давати занадто детальні характеристики й описи використаного програмного забезпечення чи апаратних пристроїв та іншу інформацію, що не стосується теми курсового проекту.

Обсяг вступу – 1-2 сторінки.

2.3 Огляд та аналіз можливих рішень задачі

Основною метою даного розділу пояснювальної записки є аналіз вимог завдання на курсовий проект й формулювання додаткових технічних вимог, які безпосередньо впливають з нього для досягнення мети роботи.

За наявності аналогів апаратно-програмних продуктів, які розв'язують подібні задачі, потрібно коротко охарактеризувати основні їх обмеження та

недоліки й запропонувати шляхи їх усунення.

Якщо при розробці завдання на курсовий проєкт були прийняті важливі технічні рішення, проводився детальний аналіз, розрахунки, патентний пошук, інші суттєві дослідження, тоді їх опис приводиться в окремому підрозділі. В іншому випадку достатньо короткого обґрунтування, наведеного у вступі.

Якщо для обґрунтування прийнятих рішень необхідно наводити інформацію з літературних джерел, то слід робити це лаконічно, використовуючи порівняльні таблиці, графіки, зазначаючи посилання на джерело інформації, а не просто констатуєчи відомі факти.

Обсяг даного розділу – 3-7 сторінок.

2.4 Розробка схеми та її обґрунтування

Цей етап є найбільш творчою частиною створення проєкту. Студент представляє об'єкт проєктування у графічному вигляді за допомогою САПР. Опис проєкту може бути структурним або поведінковим. Структурний опис відображає структуру блоків і дозволяє представити об'єкт проєктування у вигляді сукупності компонент і зв'язків між ними. Структурний опис з використанням примітивів і мегафункцій, що знаходяться в бібліотеках САПР, просто реалізується в графічному редакторі САПР. Цей стиль зручний при описі простих пристроїв (суматорів, мультиплексорів тощо). Графічне представлення проєкту в САПР можна також реалізувати на основі графічних символів.

Якщо на попередньому етапі не було здійснено вибір технологій та засобів розробки апаратного забезпечення, то на початку цього розділу доцільно обґрунтувати їх вибір.

В цьому розділі потрібно розглянути функціональний склад

компонентів комп'ютеризованого пристрою та викласти вичерпну характеристику його окремих вузлів, при поясненні роботи яких потрібно наводити відповідні графічні схеми, часові діаграми, математичні моделі й рисунки із позначенням відповідних з'єднань.

Обсяг розділу – 10-12 сторінок.

2.5 Розробка програмного забезпечення

На початку цього розділу можна обґрунтувати вибір мови програмування та середовища розробки програмного забезпечення для розробки компонента комп'ютерних систем та мереж.

При програмуванні мікроконтролерів або ПЛІС слід використовувати блоковий принцип побудови програм. Кожен блок програми має відповідати (описувати) окремий блок об'єкта або складову частину процесу функціонування цього блока. Це зробить програму більш наочною і спростить її налагодження. Перевірку працездатності (тестування) програми доцільно проводити на серії контрольних прикладів з граничними або звичайними значеннями вихідних даних, результати програмування для яких можуть бути легко перевірені: відсутність вхідних сигналів; надходження на вхід тільки одного сигналу; гранично висока продуктивність елементів об'єкта; свідомо певний хід процесу (повний простий, повна відмова в обробці, перехід до детермінованого процесу та ін.).

На етапі отримання і інтерпретації результатів програмування в першу чергу необхідно провести планування експериментів зі створеною на попередньому етапі у вигляді програми машинною моделлю. При цьому в обов'язковому порядку слід визначити необхідну кількість експериментів, число реалізацій моделювального алгоритму, здійснити вибір початкових умов або зменшити вплив початкових умов на результати моделювання,

оцінити точність отриманих результатів.

Після визначення трудомісткості моделювання, необхідної пам'яті і переліку зовнішніх пристроїв проводяться комп'ютерні експерименти з моделлю. Результати програмування можуть виводитися у вигляді таблиць, графіків, діаграм, схем тощо і можуть містити, крім характеристик, перелічених у завданні на курсовий проєкт, інші дані, які стосуються об'єкта програмування та (або) дають змогу судити про коректність отриманих результатів.

Програмування мікроконтролерів або ПЛІС безпосередньо – зручний спосіб випробувати проєкт. Цей метод корисний для прототипування, коли проєкт не є остаточним, щоб упевнитися в правильності проєкту. Однак складні проєкти не завжди працюють з першої спроби. Основним показником коректності результатів програмування служить їх відповідність результатам наближених або аналітичних розрахунків.

Обсяг розділу – 6-8 сторінки.

2.6 Результати тестування пристрою

При сучасному підході тестування є невід'ємною частиною процесу розробки пристроїв на базі програмованих логічних інтегральних схем. Для порівняно простих апаратно-програмних систем чи їх компонентів, які реалізуються в курсових проєктах, для спрощення процесу тестування можна виділити в окремий розділ для проєкту в цілому, або в підрозділи для кожного з етапів розробки.

У даному розділі треба описати методику тестування програми, тестові вхідні дані чи сигнали та навести результати роботи пристрою у вигляді рисунків, часових діаграм, осцилограм. Якщо для відображення роботи проєктованого пристрою необхідна значна кількість рисунків, то їх можна

подати в додатках.

Обсяг розділу – 3-5 сторінки.

2.7 Висновки

На підставі результатів виконаного курсового проєкту автором повинні бути написані висновки, у вигляді коротко сформульованих і пронумерованих тез. Кількість висновків залежить від обсягу отриманих результатів і складності розробленого апаратно-програмного забезпечення.

У розділі потрібно сформулювати загальний висновок, який підтверджує (або заперечує) працездатність розробленого пристрою на базі програмованих логічних інтегральних схем та його відповідність поставленому завданню.

Обсяг висновків – 1-2 сторінки.

2.8 Список використаних джерел

Перелік списку використаних літературних джерел слід оформляти відповідно до чинних стандартів. Джерела у списку літератури повинні розміщуватись в порядку їх цитування в тексті пояснювальної записки. Роботи іноземних авторів подаються в списку літератури в оригінальній транскрипції.

Обсяг списку використаних джерел – 1-3 сторінки.

2.9 Додатки

Матеріал, що доповнює текст пояснювальної записки, можна розміщувати в розділі "Додатки". У них можуть бути, наприклад, схеми, коди

програм, графіки та таблиці. У тексті записки на всі додатки потрібно дати посилання, розміщувати додатки слід у порядку посилань на них у тексті.

Кожний додаток треба розпочинати з нової сторінки із зазначенням зверху посередині сторінки слова "Додаток" і його позначення. Згідно з ДСТУ 3008-95, додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Ї, Є, З, І, Ї, О, Ч, Ъ, наприклад: додаток А, додаток Б, і т. д. Оформляти додатки можна на аркушах формату А4, А3, А2, А1 згідно з чинними стандартами.

Першим додатком повинна бути схема пристрою, розробленого на базі програмованих логічних інтегральних схем. В якості другого додатку можна вставити текст програми для мікроконтролера чи ПЛІС, розробленої в курсовому проєкті, або алгоритми роботи програми чи її компонентів. При значному обсязі коду програми, допускається наводити лише тексти основних модулів програми.

Ілюстрації кожного додатка позначають окремою нумерацією з додаванням перед арабською цифрою буквеного позначення додатка, наприклад: рисунок А.2, рисунок В.3 і т.д. Додатки повинні мати окрему від курсового проєкту наскрізну нумерацію сторінок і бути перелічені в змісті пояснювальної записки із зазначенням їх позначень та заголовків.

3 ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

3.1 Вимоги до оформлення текстових документів

Пояснювальна записка (ПЗ) повинна розкривати зміст курсового проєкту, містити обґрунтування вибору апаратного і розробки програмного забезпечення для виконання поставленого завдання та аналіз отриманих результатів.

Матеріал пояснювальної записки повинен бути викладений грамотно, чітко та стисло. При цьому, в тексті доцільно подавати посилання на використані літературні та інші джерела.

У тексті пояснювальної записки не рекомендується вживати звороти із займенниками першої особи, наприклад: "Я вважаю ...", "Ми вважаємо ..." тощо. Рекомендується вести виклад, не вживаючи займенників, наприклад: "Вважаємо ...", "... знаходимо ..." тощо.

Без пояснень дозволяється використовувати тільки загальноприйняті скорочення, наприклад: ПЕОМ, ДСТУ, ООП тощо.

Пояснювальна записка до курсового проєкту виконується на аркушах білого паперу (з одного боку) формату А4 (210 x 297 мм) за формами 5 і 5а (ДСТУ 2.106-68), згідно вимог ДСТУ 2.105-79 та ДСТУ 3008-95, українською мовою одним із наведених нижче способів із застосуванням друкуючих і графічних пристроїв виведення ПК (ДСТУ 2.004-88). Обсяг ПЗ повинен складати 30-45 сторінок машинописного тексту (без урахування додатків), надрукованого через 1,5 інтервала (до 30 рядків на аркуші А4), з полями: верхнє та нижнє – по 2 см, правє – 1,5 см, а лівє – 3 см.

При наборі тексту на комп'ютері розмір шрифту слід вибирати рівним 14 пунктів, гарнітуру – Times New Roman (або аналогічну за виглядом), міжрядковий інтервал – 1,5, абзацний відступ для першого рядка – 1,27..1,7 см.

ПЗ повинна починатися з титульного аркуша. Виконують його згідно з

ДСТУ 2.105-95 на аркуші формату А4 за формою, наведеною у додатку А. Далі розміщують завдання на курсовий проєкт, анотацію та список скорочень (за необхідністю), зміст, основний текст, список використаних джерел та додатки.

Нумерацію сторінок ПЗ починають із титульного аркуша, на якому номер не проставляють. Аркуш, розміщений після завдання на курсовий проєкт, нумерують цифрою 3.

ПЗ поділяють на розділи і підрозділи, пункти і підпункти. Розділи в межах усієї пояснювальної записки повинні мати порядкові номери, позначені арабськими цифрами без крапки.

Підрозділи повинні мати нумерацію в межах розділу: номер підрозділу складається з номера розділу і підрозділу, розділених крапкою, наприклад, 2.3 означає: третій підрозділ другого розділу. У кінці порядкового номера розділу, підрозділу й т. п. крапки не ставлять. Номер пункту вміщує номер розділу, підрозділу і пункту, які розділені крапками, наприклад, 3.2.1 – перший пункт другого підрозділу третього розділу.

Назви розділів повинні бути короткими і записувати їх слід у вигляді заголовків великими буквами посередині рядка. Назви підрозділів записують у вигляді заголовків меншими буквами (перша велика). Переноси слів у заголовках не допускаються. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Між назвами розділів, підрозділів і основним текстом повинен бути пропущений рядок.

Заголовки розділів відділяються від тексту зверху й знизу трьома інтервалами (30..36 пунктів на комп'ютері). Знаки, букви, символи, позначення, які відсутні в друкарських машинках, а також математичні й хімічні формули, іноземні прізвища та слова можна вписувати від руки чорнилом (пастою) чорного кольору.

Графічний матеріал у тексті ПЗ (схеми, ескізи, графіки, рисунки) виконують у графічному редакторі. Кількість ілюстрацій повинна бути достатньою для пояснення тексту, що викладається. Ілюстрації розміщують

одразу після посилання на них за текстом ПЗ. Усі розміщені в ПЗ ілюстрації нумерують арабськими цифрами в межах одного розділу, наприклад, Рисунок 2.3 – розділ 2, рисунок 3. Посилання на ілюстрації подають за типом: на рис. 2.3, повторно – див. рис. 1.3.

Помилки, описки і графічні неточності, виявлені в процесі виконання документа, допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці виправленого тексту (графіки) машинописним способом або чорним чорнилом, пастою або тушшю рукописним способом.

Пошкодження аркушів пояснювальної записки, помарки і сліди неповністю видаленого попереднього тексту (графіки) не допускаються.

Перелік використаної літератури повинен містити лише ті літературні джерела, які використані при виконанні курсового проєкту і на які є посилання в тексті пояснювальної записки.

Порядкові чисельники, які йдуть один за одним, можуть бути написані цифрами з відмінковим закінченням, яке ставлять лише при останній цифрі, наприклад: 1-е; 7, 8, 9-й тощо.

Курсовий проєкт повинен бути написаний державною мовою.

3.2 Позначення документів

Кожному документу курсового проєкту присвоюється позначення. Згідно з ЄСПД (єдина система програмної документації) воно повинно мати наступну структуру (рис. 3.1):

XXXX XXX.XXX-XX XX XX
1 2 3 4 5 6 7

Рисунок 3.1 Структура позначення документів

Позначення документів здійснюється наступним чином:

- перша група – скорочена назва кафедри (структурного підрозділу), на якій виконувався проект (для кафедри комп'ютерних систем та мереж – КС);
- друга група – скорочена назва виду роботи (курсний проект – КП);
- третя група – три цифри номера спеціальності (123);
- четверта група – три останні цифри номера залікової книжки;
- п'ята група – дві останні цифри номера групи;
- шоста група – цифровий код виду документу: для пояснювальної записки – 81, для тексту програми – 12;
- сьома група – номер документу даного виду (якщо розробляється один документ пояснювальної записки, то в даній групі проставляється 01).

Наприклад, пояснювальна записка до курсового проекту студента групи СІм-51, номер залікової книжки якого 05-053, буде мати позначення:

КСКП 123.053-51 81 01

4 ЗАХИСТ І ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

4.1 Підготовка до захисту

Виконаний згідно зі стандартами відповідно до завдання і у повному обсязі курсовий проєкт, підписаний виконавцем, у незброшурованому вигляді треба подати на перевірку керівникові. Текст програми подається в додатках, якщо його обсяг перевищує 20 аркушів формату А4, то допускається в друкованому варіанті подавати лише основну частину програмного коду, а решту – в електронному варіанті.

Роботу необхідно подати на перевірку не пізніше, ніж за три робочих дні до захисту. Виявлені при перевірці курсової роботи неточності й помилки студент зобов'язаний виправити, а результати представити керівникові у визначені терміни. Якщо ж при огляді встановлено, що курсовий проєкт в будь-якій частині потребує суттєвого доопрацювання, то визначається обсяг доопрацювання і встановлюється термін подання виправленої роботи на повторну перевірку.

Роботи, що не відповідають затвердженій темі, без затвердженого завдання на курсовий проєкт, підписаного студентом і викладачем, а також ті, в яких виявлено запозичення з інших джерел, без посилання на це джерело, до захисту не допускаються.

4.2 Порядок захисту

До захисту курсового проєкту допускаються студенти, які виконали всі вимоги відповідно до календарного плану, своєчасно представили роботу й усі необхідні матеріали.

Захист курсових проєктів проводиться відкрито у відповідності з установленим графіком. На захист роботу слід представляти тільки в зброшурованому вигляді.

Захист курсового проєкту проходить у такій послідовності:

- доповідь студента про основні результати виконаної роботи;
- відповіді студента на запитання присутніх;
- обговорення доповіді;
- відповіді на зауваження.

Для доповіді про результати виконаної роботи студенту надається 4-5 хвилин. Доповідь повинна складатися з трьох частин (вступна та основна частини й висновки).

У вступній частині доповіді необхідно відзначити актуальність теми, в загальному проаналізувати стан питання, сформулювати основні задачі, з розв'язуванням яких пов'язано виконання курсового проєкту.

В основній частині доповіді необхідно навести короткі відомості про зміст виконаних досліджень, відзначити основні підходи та показати ефективність прийнятих рішень, навести короткі відомості про отримані результати. Основну частину доповіді можна супроводжувати демонстрацією графічних матеріалів та показувати роботу проєктованого пристрою або його моделі.

У висновках необхідно чітко сформулювати основні результати виконання курсового проєкту, наголосивши на повноті розв'язання поставленого завдання.

Відповіді на запитання повинні бути короткими, за суттю й не виходити за межі поставленого запитання.

4.3 Критерії оцінювання курсового проєкту

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА	ЗАХИСТ	СУМА
до 50	до 25	до 25	100

При визначенні оцінки курсового проєкту береться до уваги рівень теоретичної й практичної підготовки студента, виконання ним затвердженого плану, якість прийнятих інженерних рішень.

Оцінювання курсового проєкту проводиться за стобальною системою. У випадку чіткого виконання вимог затвердженого плану за кредитно-модульною системою, студент може отримати максимум 50 балів за зміст та оформлення пояснювальної записки та 25 балів за оформлення графічної частини. Решта 25 балів визначається під час захисту проєкту.

Максимальну оцінку “відмінно”(90-100 балів/А) можна отримати у випадку, коли задовольняються всі перераховані нижче вимоги:

- якщо в роботі немає суттєвих недоліків;
- програма повністю виконує поставлене завдання;
- при розробці пристрою вміло використано переваги сучасних засобів розробки і технологій проєктування та сучасне апаратне забезпечення;
- при захисті роботи студент аргументовано виклав основні технічні рішення, прийняті в процесі розробки та відповів на поставлені запитання;
- проєкт виконаний самостійно.

Оцінку в “добре”(75-90/С-В) можна отримати, якщо:

- у роботі немає суттєвих недоліків;
- розроблений пристрій повністю відповідає поставленому завданню, але містить деякі незначні помилки;
- при розробці пристрою не використано переваг сучасних технологій проєктування, схема чи програмне забезпечення реалізовані не оптимальним чином;
- прийняті в роботі рішення не є достатнім чином обґрунтовані;
- при захисті роботи студентом були допущені неточності, або не було аргументованих відповідей на деякі з поставлених запитань.

Оцінку в “задовільно”(67-74/Д) можна отримати, якщо:

- у роботі є недоліки, однак пристрій в основному виконує

поставлені завдання;

- містить незначні помилки, які не дозволяють використовувати його для деяких комбінацій вхідних параметрів;

- при розробці апаратно-програмного забезпечення не використано сучасних технологій проектування;

- курсовий проєкт оформлений зі значними відхиленнями від стандартів і вимог, або в процесі проектування були відхилення від затвердженого календарного плану чи завдання;

- при захисті курсового проєкту студентом допущені неточності, але вони були виправлені студентом в процесі відповідей на запитання.

Оцінку в “задовільно”(60-66/ED) можна отримати, якщо:

- у проєкті є недоліки, розроблений пристрій не повністю виконує поставлене завдання;

- схема або програма містить значні помилки, які не дозволяють використовувати їх для деяких комбінацій вхідних параметрів;

- при розробці схеми чи програмного забезпечення не використані сучасні технології проектування;

- курсовий проєкт оформлений зі значними відхиленнями від стандартів і вимог, або в процесі проектування були відхилення від затвердженого календарного плану чи завдання;

- при захисті курсового проєкту студентом допущені суттєві неточності, або не було аргументованих відповідей на поставлені запитання.

Якщо:

- розроблений пристрій не виконує поставленого завдання, або – проєкт не оформлений належними чином;

- якщо студент систематично порушував календарний план, не виконав більшу частину завдання;

- схема або програма містить значні недоліки, а наявні помилки не дають можливості встановити її працездатність;

- якщо під час захисту виявилось, що курсовий проєкт виконаний студентом не самостійно, при його захисті не було обґрунтовано прийняті

рішення, а запитання, які задавались, залишились без відповіді, то проект оцінюється на “незадовільно”(35-59/F), а подальша процедура захисту визначається чинними правилами Університету.

Якщо студент не з’явився на захист без поважної причини, або якщо студент проігнорував виконання курсового проєкту, то він отримує 1-34 балів (FX), що передбачає повторне виконання проєкту з новим завданням.

Подальша процедура захисту курсових проєктів студентів, які не з’явилися на основний захист, а також у випадку, якщо студента не задовольняє отримана оцінка визначається чинними правилами Університету.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. Житомир : ЖДТУ, 2018. 383 с.
2. Gokhale M. B., Graham P. S. Reconfigurable Computing: Accelerating Computation with Field-Programmable Gate Arrays. Springer, 2020. 248p.
3. Hauck S., DeHon A. Reconfigurable computing: the theory and practice of FPGA-based computation. Amsterdam, Elsevier, 2019. 900 p.
4. Мельник А.О., Мельник В.А., Глухов В.С., Сало А.М. Кіберфізичні системи: багаторівнева організація та проектування. Видавництво “Магнолія 2006”, 2023. 238 с.
5. Матвієнко М.П. Пристрої цифрової електроніки: навчальний посібник. К.: Видавництво Ліра-К, 2017. 392 с.
6. Аврунін О.Г., Носова Т.В., Семенець В.В. Основи мови VHDL для проектування цифрових пристроїв на ПЛІС: навчальний посібник. Харків : ХНУРЕ, 2018. 196 с.
7. Лахно В. А., Гусєв Б. С., Смолій В. В., Місюра М. Д., Касаткін Д. Ю. Технології проектування комп'ютерних систем (частина 1). К.: НУБіП України. 2019. 205 с.
8. Клятченко Я.М., Тарасенко-Клятченко О.В., Тесленко О.К. Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем на ПЛІС. Лабораторний практикум. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2021. 54 с.
9. Куцик А., Місюренко В. Автоматизовані системи керування на програмованих логічних контролерах: Навчальний посібник. Львів: Львівська політехніка, 2011. 200 с.

Додаток А. Бланк титульного аркуша курсового проекту

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

(повна назва кафедри)

КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

з _____
(назва дисципліни)

на тему: _____

Студента (ки) _____ курсу, групи _____

спеціальності _____

Керівник: _____
(прізвище та ініціали)

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Оцінка за національною шкалою _____

Кількість балів: _____ Оцінка ECTS _____

Члени комісії: _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 202 _

Додаток Б. Бланк завдання на курсовий проєкт

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Кафедра _____

Дисципліна _____

Спеціальність _____

ь _____

Курс _____ Група _____ Семестр _____

ЗАВДАННЯ
на курсовий проєкт

Студентові _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту _____

2. Термін здачі студентом закінченого проєкту _____

3. Вихідні дані до проєкту _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) _____

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу, якщо передбачено _____

6. Дата видачі завдання _____

Додаток В. Рекомендована структура курсового проекту

Назва	Кількість сторінок
ТИТУЛЬНА СТОРІНКА	1
ЗАВДАННЯ НА КУРСОВИЙ ПРОЄКТ	2
АНОТАЦІЯ	1
ЗМІСТ	1-2
ВСТУП	1-2
1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ РІШЕНЬ ЗАДАЧІ	3-7
2 РОЗРОБКА СХЕМИ ТА ЇЇ ОБҐРУНТУВАННЯ	10-12
3 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	6-8
4 РЕЗУЛЬТАТИ ТЕСТУВАННЯ ПРИСТРОЮ	3-5
ВИСНОВКИ	1-2
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	1-3
Додатки	
<i>Загальний обсяг пояснювальної записки (без додатків)</i>	<i>30-45</i>