

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ БАКАЛАВРА**

Київ 2012

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ БАКАЛАВРА**

для студентів напрямку підготовки
6.090802 «Електронні пристрої та системи»
всіх форм навчання

Затверджено Вченою радою ФЕЛ НТУУ «КПІ»

Київ 2012

Дипломне проектування. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту бакалавра для студентів напрямку підготовки 6.090802 «Електронні пристрої та системи», всіх форм навчання. - К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 50 с.

Навчальне видання

Дипломне проектування. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту бакалавра для студентів напрямку підготовки 6.090802 «Електронні пристрої та системи», всіх форм навчання

Укладач: Батрак Лариса Миколаївна, ст. викл.

Відповідальний редактор: Рогаль В. В., доц., к. т. н.

Рецензент: Попов А. О. доц., к. т. н.

Київ – 2012 р.

З М І С Т

| | |
|--|-----------|
| ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ..... | 4 |
| 1. ПІДГОТОВКА ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ.. | 6 |
| 2. СТРУКТУРА БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ..... | 9 |
| 2.1. Пояснювальна записка, її зміст та обсяг..... | 9 |
| 2.2. Графічна документації роботи..... | 13 |
| 3. ОФОРМЛЕННЯ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ..... | 14 |
| 3.1. Оформлення пояснювальної записки..... | 14 |
| 3.2. Оформлення графічної документації | 20 |
| 3.3. Оформлення реферату до роботи..... | 29 |
| 4. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА | 31 |
| Додаток А. Тематика бакалаврських робіт..... | 33 |
| Додаток Б. Завдання на виконання диплому бакалавра..... | 34 |
| Додаток В. Приблизна структура диплому за обсягом..... | 36 |
| Додаток Г. Опис проекту..... | 37 |
| Додаток Д. Титульна сторінка..... | 38 |
| Додаток Ж. Приклад оформлення змісту..... | 39 |
| Додаток З. Приклад оформлення сторінки пояснювальної записки..... | 40 |
| Додаток К. Приклад оформлення посилань..... | 41 |
| Додаток Л. Приклад виконання переліка елементів..... | 44 |
| Додаток М. Загальні вимоги до бакалаврської роботи..... | 45 |
| Додаток Н. Відзив наукового керівника роботи..... | 46 |
| Додаток П. Рецензія на бакалаврську роботу..... | 48 |
| Додаток Р. Зразок довідки про реальність проекту..... | 49 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 50 |

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Підготовка і захист випускної роботи на кваліфікаційну ступінь бакалавра електроніки є завершальним етапом навчання студентів за освітньою програмою базової вищої освіти. Випускна робота виконується і захищається студентом протягом 8 - го семестру.

Тема бакалаврської роботи і керівник призначаються студенту випускаючою кафедрою не пізніше 4 - го тижня 7 - го семестру.

Метою написання випускної роботи є систематизація, поглиблення теоретичних знань студентів в галузі електроніки.

Бакалаврська дипломний проект повинен:

- засвідчити певний рівень підготовленості студента за дисциплінами, передбаченими освітньо-професійною програмою бакалавра електроніки;
- виявити вміння та навички щодо використання набутих теоретичних знань при вирішенні задач професійної діяльності, пов'язаних з проектуванням, дослідженням, випробуванням, монтажем, встановленням, обслуговуванням, відновленням та модернізацією електронних апаратів (пристроїв, засобів, комплексів, систем) різного призначення.
- проводити практичні розрахунки за фактичними даними організації, де студент проходив практику, а також іншими практичними даними;
- засвідчити вміння оформляти у цілісному документі результати теоретичних досліджень, розрахунків та висновків з власного дослідження, використовувати для цього комп'ютерну техніку.

Випускна робота повинна бути заснована на знаннях і навичках, отриманих при вивченні дисциплін за весь період навчання у вузі, і може частково базуватися на результатах курсового проектування і матеріалі, зібраному студентом під час виробничих практик. У ній необхідно показати вміння глибоко і всебічно досліджувати поставлені питання, робити обґрунтовані і формувати конкретні пропозиції.

Крім того, випускна бакалаврська робота ставить за мету визначення загального науково – технічного, професійного та культурного рівнів студента шляхом контролю його знань та вмінь згідно освітньо-професійної програми підготовки та оцінку його вміння самостійно (за типовими методиками) проводити аналіз об'єкту, формулювати задачі та висновки, подавати письмово та усно матеріал роботи та захищати його.

Бакалаврська випускна робота по кафедрі промислової електроніки повинна мати комплексний характер і об'єднувати питання основних дисциплін, які визначають підготовку бакалавра напрямку «Електроніка» з врахуванням наступної спеціальної (інженерної) підготовки. При виконанні випускної бакалаврської роботи студент повинен показати знання та вміння на рівні вимог загально-освітньої характеристики відповідно до вимог Державного Стандарту освіти по спеціальності. Він повинен проявити здатність до рішення типових завдань та систему вмінь їх вирішувати, чітко орієнтуватися в різних видах електронних систем та мікропроцесорної техніки. В разі можливості, окремі фрагменти курсових проектів та курсових робіт, що виконуються на четвертому курсі навчання, можуть бути складовими випускної бакалаврської роботи.

Випускна робота виконується індивідуально за затвердженою темою. Вона повинна бути реальною, з використанням ПЕОМ.

Випускна робота повинна відповідати таким **вимогам:**

- виконуватися на актуальну тему та мати позитивний відзив рецензентів;

- виконуватися на сучасній електронній базі;

- містити конкретні висновки, пропозиції, які Державна екзаменаційна комісія визнала б як самостійні;

- результати роботи могли б бути включені до наукового звіту кафедри або використані в практиці господарської діяльності підприємств.

1. ПІДГОТОВКА ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

Стандартними етапами процесу виконання проекту є:

- 1) отримання і узгодження учбового технічного завдання;
- 2) робота з джерелами науково-технічної інформації, стандартами та нормативними документами;
- 3) пошук патентної інформації;
- 4) виконання інженерно-технічних розрахунків;
- 5) виконання графічних робіт (креслень, схем, плакатів, тощо);
- 6) робота над текстовою частиною проекту та її оформлення.

Підготовку до написання випускної роботи починають з вибору теми.

Студент має право самостійно запропонувати тему випускної роботи з однієї з проблем, яка не відображена в тематиці кафедри. При цьому її необхідно обґрунтувати, визначити мету, предмет та об'єкт дослідження і запропонувати приблизний план написання.

Випускна робота, виконана за типовою теми, може за погодженням з провідними викладачами розглядатися як комплексний курсовий проект міждисциплінарного характеру. Для частини студентів (група не більше трьох осіб) рекомендується видавати комплексні випускні роботи.

Розробка завдання на випускну роботу здійснюється керівником.

Для комплексних робіт в технічному завданні повинен бути чітко вказано особистий внесок студента в розробку. При цьому допускається збіг у змісті робіт не більше 30%.

Завдання на випускну роботу може передбачати виконання дослідних, проектних, розрахункових, експериментальних робіт. Зміст випускної роботи можуть скласти аналіз технічної функції пристрою, приладу або технологічного процесу; проектування окремих модулів конструкцій; проектування технологічних процесів та їх елементів; аналіз фізичних

принципів функціонування модулів радіоелектронних засобів, електронних, мікроелектронних та наноелектронних приладів; виконання технічних розрахунків, підготовка конструкторсько-технологічної документації, проведення та аналіз результатів експериментів, пропозицій щодо удосконалення, модернізації або новим новим технічним рішенням.

Об'єктом розгляду випускної бакалаврської роботи можуть бути різноманітні об'єкти електронної та мікропроцесорної техніки: пристрої силової перетворювальної техніки, радіо - технічні апарати, електронно - обчислювальні засоби, побутова електронна апаратура, засоби зв'язку, медичні та біотехнічні електронні апарати і системи, електронне обладнання для наукових досліджень, контрольно – вимірювальні електронні прилади, електронні та оптоелектронні засоби автоматизації виробництва, офісні електронні засоби, охоронні електронні системи, тощо. Приблизна тематика бакалаврських робіт наведена в дод. А.

Тему випускної роботи доцільно сформулювати (хоча б приблизно) на початку 4-го курсу (після визначення керівника). Конкретизація теми випускної роботи з відображенням в наказі по університету здійснюється на початку 8 - го семестру.

Кафедра затверджує теми і призначає кожному студентові наукового керівника з числа викладачів кафедри або спеціалістів-практиків відповідного профілю. Теми випускних робіт і наукові керівники від кафедри затверджуються у встановленому порядку. При виборі і затвердженні тем дублювання не допускається.

Вибравши тему, студент повинен чітко визначити мету та завдання випускної роботи, послідовність її написання, підібрати відповідну наукову літературу та нормативно-інструктивні матеріали. Кваліфіковану допомогу в цьому можуть надавати викладачі та інші працівники кафедри. Після вивчення літературних джерел і нормативних матеріалів студент приступає до складання плану роботи.

Складання плану - один з важливіших етапів підготовчої роботи. Від його правильності, чіткості та логічності залежить виконання всієї роботи. План повинен відобразити сутність вибраної теми, напрямок її дослідження, постановку окремих питань, використання методів аналізу. Після самостійного складання двох-трьох варіантів плану рекомендується звернутися до наукового керівника. Після обговорення варіантів плану відбирається (або на їх основі складається) найбільш оптимальний. Під час виконання роботи план може уточнюватися. Після погодження прийнятної структури змісту бакалаврської роботи, студент разом з науковим керівником складають завдання до її виконання за вказаною у дод. Б формою, яке затверджується завідувачем кафедри. У бланку завдання також записується календарний план – графік виконання дипломної роботи. Тільки після цього студент має право приступати до виконання роботи.

В процесі виконання роботи студент повинен регулярно (один раз на тиждень) звітуватися перед керівником, про що керівник повідомляє завідувача кафедри. В разі невиконання цієї вимоги без поважних причин студент може бути відсторонений від виконання бакалаврської роботи і представлений до виключення як такий, що не виконує навчальної програми.

На завершальній стадії (останній тиждень навчального графіку, що відведений для написання бакалаврської роботи) кафедра організовує перевірку відповідності тексту і листів бакалаврської роботи індивідуальному завданню і стандартам оформлення. Перевірку здійснюють відповідна комісія, затверджена розпорядженням завідувача кафедри.

Крім керівника бакалаврської роботи, можуть призначатися співробітники кафедри для консультацій по окремим розділам роботи.

2. СТРУКТУРА БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

2.1. Пояснювальної записки, її зміст та обсяг

Бакалаврський проект виконується лише українською мовою і складається з пояснювальної записки та 3 аркушів креслень (формат А1).

Пояснювальна записка виконується на одній стороні аркушів білого паперу формату А4 (297 x 210) у відповідності з ДЗСТ 2.106-68 (ф.4 та 4а) з дотриманням наступних розмірів відступів: лівий – 30, правий – 15, верхній – 20, нижній – 20 мм.

Обсяг випускної роботи має бути в межах 50 - 70 сторінок друкованого тексту (шифр Times New Roman № 14, через 1,5 інтервалу), не враховуючи списку літератури та додатків. Випускна робота повинна бути надрукована без пропусків та скорочень слів, з однієї сторони стандартних аркушів, зброшурованих у папку.

Як, правило, кафедра рекомендує таку структуру випускної роботи (див. дод. Г): вступ, основна частина, яка складається з двох - трьох технічних розділів і розділу охорони праці, висновок, список використаних джерел інформації (дозволяється позначати словом «Література»), додатки та реферат на іноземній мові.

Необхідно намагатися рівномірного викладення матеріалу в розділах, а в їх середині - за параграфами. Деякі відхилення в обсязі певних розділів допускаються, але не рекомендується, щоб обсяг одного розділу складав 50 і більше відсотків загального обсягу роботи. Зміст роботи треба викладати лаконічно, не допускаючи повторень, непотрібних відступів від основної теми, описання, довгих математичних викладок, які перенасичують текст.

Пояснювальна записка вміщує:

- опис проекту
- титульний аркуш;

- технічне завдання;
- анотації державною мовою України та іноземною мовою;
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень, термінів (за необхідністю);
- вступ;
- основна частина;
- висновки та рекомендації;
- перелік посилань;
- додатки (за необхідністю).
- реферат .

Опис проекту

Першою сторінкою текстових документів є опис проекту, який виконується у відповідності з ДЗСТ 2.106 - 68 (ф.4 та 4а) (див. дод. Д).

Титульний аркуш та завдання

Форма титульного аркуша та аркуша завдання – згідно до рекомендацій навчально-методичного відділу НТУУ «КПІ». Форма титульного аркуша наведена у додатку Е.

Анотації

Анотації виконуються на окремому аркуші без рамки на українській та іноземній мовах. Анотації повинні коротко відображати зміст роботи, що виконувалась, надавати стисло інформацію про об'єкт розробки, включати конкретні дані про технічні характеристики розробки, а також короткі висновки відносно області застосування.

Зміст

Перша сторінка змісту виконується на аркуші у відповідності з ДЗСТ 2.106-68 (ф. 2 та 2а) (див. додаток Ж).

Зміст повинен включати в себе всі розділи та підрозділи основної частини, висновки, перелік посилань, додатки, які є в пояснювальній записці з вказівкою номерів сторінок. До тексту змісту титульний аркуш, анотації не включаються. Зміст повинен відповідати заголовкам в тексті роботи.

Вступ

Вступ, як і усі розділи, починається з нової сторінки. У вступі обґрунтовується актуальність теми випускної роботи, вказуються її місце в сучасних дослідженнях. Вступ включає в себе:

- характеристику об'єкту розробки;
- мету розробки;
- задачі, які підлягають вирішенню;
- загальну характеристику методів аналізу чи дослідження, що застосовуються в роботі.

Основна частина

Основна частина складається з технічних розділів і розділу охорони праці. Технічна частина повинна вміщувати:

- реферативний огляд літератури по темі роботи;
- аналіз технічного завдання;
- проектну частину.

Огляд літератури повинен вміщувати в себе аналіз технічних та наукових джерел за темою роботи, в якому необхідно показати актуальність поставленої задачі, визначити місце пристрою, що розробляється, в області його застосування, провести порівняльний аналіз відомих технічних рішень.

Аналіз технічного завдання включає в себе основні напрямки схемотехнічних та конструкторсько-технологічних рішень для пристрою, що проєктується.

В проєктній частині обов'язкова присутність розрахунків - 40 % від всього об'єму розділу.

В розділі по охороні праці студенти повинні провести аналіз розроблюємого приладу або пристрою на предмет його екологічності і безпеки при проєктуванні, монтажу та експлуатації.

Висновки та рекомендації

У висновку підводять підсумок розробки. Висновки узгоджуються з метою, задекларованими завданнями і повинні містити як констатуючу так і конструктивну частини.

Висновки по роботі повинні включати:

- загальний аналіз одержаних результатів та їх порівнянням з аналогами;
- узагальнення часткових висновків розділів;
- пропозиції та рекомендації щодо використання одержаних результатів або необхідності додаткових або паралельних досліджень.

Перелік посилань

Бібліографія у випускній роботі розміщується відповідно до встановлених правил і складається з переліку літератури та інших джерел, використаних при написанні. Список використаних джерел повинен включати фундаментальну, учбову літературу, науково-технічні видання, статті в наукових журналах, посилання на Internet-джерела (див. дод. К). Рекомендується використовувати літературу, видану за останні 5 років. Допускаються посилання на фундаментальні монографії та посібники, видані раніше.

Додатки

В додатках до пояснювальної записки в бакалаврській роботі включаються додаткові матеріали:

- переліки елементів до електричних схем;
- лістинги розроблених комп'ютерних програм;
- результати розрахунків на ЕОМ великого об'єму.

Додатки також можуть вміщувати громіздкі таблиці, складні схеми, алгоритми вирішення задач чи моделювання, математичні викладки, що заважують полегшеному опануванню текстом основної частини.

2.2. Графічна документації роботи

Для захисту дипломного проекту готується і презентаційна частина:

- у вигляді графічної документації на форматах А1;
- додатково може бути також і у вигляді демонстраційних слайдів.

Графічний матеріал випускної роботи бакалавра повинен бути представлений у вигляді креслень і плакатів, що відображують основні положення та результати. Склад та об'єм графічного матеріалу визначається керівником дипломної роботи. Рекомендується об'єм графічного матеріалу складає 3 - 4 листів формату А1. При використанні креслень меншого формату вони розміщуються на листи А1 по декілька креслень на лист без розрізання листів. Прикладами графічних документів випускної роботи є:

- схема електрична структурна;
- схема електрична функціональна;
- схема електрична принципова;
- блок-схеми алгоритмів програмного забезпечення;
- плакати, які ілюструють функціонування об'єкту, що розробляється (розрахункові співвідношення, діаграми, графіки).

3. ОФОРМЛЕННЯ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ

3.1. Оформлення пояснювальної записки

Результати проведеного дослідження викладаються у випускній роботі виходячи з таких вимог:

- змістовність та конкретність викладення;
- системність та послідовність;
- виділення в тексті окремих абзаців, оскільки занадто великі фрагменти не сприяють розумінню викладеного матеріалу;
- завершеність викладення кожної думки;
- виключення орфографічних помилок, тавтології;
- виключення сканованої та відксереної інформації;
- належне оформлення випускної роботи.

Пояснювальна записка виконується на аркушах з рамкою робочого поля у відповідності з ДСТУ 2.106 - 68 (ф. 2 та 2а) та основним надписом, у відповідності з ДСТУ 2.104 - 68 «Основні надписи».

Основний надпис на форматі А4 розташовують в правому нижньому куті листа. В дод. Ж наведений перший аркуш пояснювальної записки, а на рис. 3.1 наведено приклад основного штамп для наступних аркушів.

| | | | | | | |
|-----|------|---------|------|------|---------------------|------|
| | | | | | ДС52.522312.001. ПЗ | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум | Підп | Дата | | 2 |

Рис. 3.1

Рекомендується така структура позначення основного конструкторського документа (дипломної роботи) – ДС01.012.312.001. ПЗ.

де: ДС01 - номер академічної групи студента;

01 - дві перші цифри номера залікової книжки студента;

- 23 - дві останні цифри номера залікової книжки студента;
- 12 – порядковий номер за наказом про допуск до захисту дипломної роботи.
- 001 - тризначний числовий реєстраційний номер.
- ПЗ – код документу (пояснювальна записка).

Оформлення тексту

Оформлення тексту виконується згідно наступних вимог:

- заголовки структурних частин письмової роботи “ЗМІСТ”, “ВСТУП”, “РОЗДІЛ”, “ВИСНОВКИ”, “СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ”, “ДОДАТКИ” виконують великими літерами і розміщуються симетрично над текстом без переносів слів та без крапки після закінчення;
- заголовки підрозділів виконують малими літерами з першої великої і розміщують з абзацу без крапки після закінчення;
- заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в підбір до тексту, в кінці ставиться крапка.
- відстань між назвою розділу і наступним текстом повинна дорівнювати 3–4 інтервалам, тобто при полуторному інтервалі текст повинен починатися після одного пропущеного рядка. Така ж відстань повинна бути і між кінцем тексту та заголовком підрозділу, заголовком розділу і підрозділу (див. дод. 3).
- міжрядковий інтервал у заголовку розділу або підрозділу повинен бути таким же, як і в тексті роботи.
- абзацний відступ повинен дорівнювати величині, що прийнята в комп’ютері за умовчанням, а саме: 1,25 мм.
- не дозволяється розміщувати назву підрозділу, пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.
- пункти та підпункти можуть не мати заголовків і повинні починатися

з абзацу;

- крапка після номеру розділу, підрозділу, пункту, підпункту не ставиться, а далі йде текст з великої літери;

- номер сторінки ставиться у рамці у нижньому куті без крапки;

- новий розділ починається з нового аркушу, незалежно від того, як закінчився попередній розділ;

- формули друкуються в текстових редакторах;

- формули виділяються із тексту та центруються;

- нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті, інші – нумерувати не рекомендується;

- формули нумеруються номерами справа від формули в круглих дужках арабськими цифрами в межах розділу. Номер формули складається із номера розділа і порядкового номера формули, розділених крапкою;

- після формули потрібні пояснення кожного символу, перше пояснення починається зі слова "де", наприклад:

$$a = b + c, \quad (3.2)$$

де $b - \dots$; $c - \dots$.

- шрифт формули по розміру повинний бути таким же, як і розмір шрифту основного тексту;

- посилання на відповідну формулу в тексті здійснюється приведенням її номера в круглих дужках, наприклад (1);

- посилання на джерело здійснюється приведенням його номеру в прямокутних дужках, наприклад [3];

- посилання на ілюстрації та таблиці здійснюється приведенням їхніх номерів після скорочень рис., та табл. відповідно;

- при оформленні тексту слід пам'ятати, що формули і числа є словами речень і на них розповсюджуються всі правила синтаксису. Так, якщо речення закінчується формулою або числом, після останніх повинна ставитися крапка;

– ілюстрації (фотографії, схеми, графіки, карти) позначають словом “рис.” і нумерують послідовно арабськими цифрами в межах розділу, за виключенням ілюстрацій, поданих у додатках. Номер рисунку повинен складатися з номера розділу і через крапку порядкового номера рисунку (наприклад, рис. 1.2). Номер рисунку друкується шрифтом – 12 пікселей;

– ілюстрації та таблиці приводяться після першого ж посилання на них в тексті або зразу ж на наступному аркуші. На одному аркуші можна розміщувати декілька ілюстрацій чи таблиць.

– рисунки при необхідності можуть мати назву і пояснювальні дані. Назва розміщується під рисунком, пояснюючі дані - під ним – шрифтом 12 пк. (див. рис. 3.2. та дод. 3).



Рис. 3.2 Назва рисунку з прописної літери без крапки в кінці

– заголовки таблиць, графіків, діаграм повинні відповідати змісту ілюстрованого матеріалу та вказувати на об'єкт і період, до якого відносяться дані. В таблицях вказують одиниці виміру, а в графіках та діаграмах - масштаб;

– таблиця може мати тематичний заголовок, який друкується рядковими літерами (окрім першої прописної) шрифтом 12 пк і розміщується над таблицею посередині.

– заголовок повинен бути коротким і повністю відображати зміст таблиці.

– заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони становлять одне речення із заголовком.

– при необхідності нумерації показників, параметрів або інших даних порядкові номери вказують безпосередньо перед їх найменуванням. Для полегшення посилань в тексті пояснювальної записки допускається нумерація граф.

– таблиці нумерують арабськими цифрами. Номер таблиці складається з порядкового номера розділу і порядкового номера таблиці (див. табл. 3.1)

– якщо в тексті одна таблиця, то її не нумерують і слово «таблиця» не пишуть.

– допускається таблиці повертати на 90^0 , при цьому заголовок поміщати у місця зшивання сторінок.

Таблиця 3.1 - Назва таблиці з прописної літери без крапки в кінці

| № п/п | Параметр | Значення |
|-------|-------------|----------|
| 1. | Напруга, В | 220 |
| 2. | Частота, Гц | 50 |

– кожна таблиця повинна, як правило, розміщуватися на одній сторінці. Великі, які не вміщуються на 1 – 2 аркушах винести в додаток. Такі таблиці мають окрему нумерацію в тій послідовності, в якій на них даються посилення в тексті.

– кожна таблиця повинна мати посилення на джерело, на базі якого вона складена чи розрахована.

– таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на інший аркуш. При перенесенні таблиці на іншу сторінку праворуч пишуть «Продовження табл.» і вказують номер таблиці.

– посилання в тексті роботи на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, “... за результатами досліджень [1 - 9]...”.

- при цитуванні джерел слід дотримуватись правил:
 - текст цитати починається і закінчується лапками і наводиться в тій граматичній формі, в якій він поданий у джерелі, із збереженням особливостей авторського написання;
 - цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту і без перекручення думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається і позначається трьома крапками. Вони ставляться у будь-якому місці цитати (на початку, всередині, на кінці). Якщо перед випущеним текстом або за ним стояв розділовий знак, то він не зберігається;
 - кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело, ставиться порядковий номер за переліком літературних джерел з виділенням у квадратних дужках;
 - при непрямому цитуванні (переказі думки), що дає значну економію тексту, слід бути гранично точним у викладенні думок автора, конкретним щодо оцінювання його результатів і давати відповідні посилання на джерело;
 - цитати мають органічно «вписуватись» в контекст роботи.
 - допускається наводити посилання на джерела у виносках, при цьому оформлення посилання має відповідати його бібліографічному опису за переліком посилань із зазначенням номера.
 - джерела можна розміщувати за першим посиланням, або за абеткою. Оформлення джерел повинно здійснюватися на мові видання і відповідати діючому стандарту України. Приклад оформлення посилань наведено у дод. К.
 - використані в роботі джерела розміщуються таким чином: монографії, книги, брошури за реквізитами аркуша - прізвище та ініціали автора (авторів або укладачів, якщо їх не більше трьох), назва роботи, місце видання, видавництво, рік видання; роботи, використані з зібрання товарів, збірок, журналів і газет, прізвище та ініціали автора, найменування статті (роботи),

назва джерела за реквізитами титульного аркуша, рік, номер, сторінка початку статті (роботи).

- додатки оформлюють як продовження роботи на наступних її сторінках або у вигляді окремої частини, розміщуючи їх у порядку появи посилань у тексті роботи. Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки.

- додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої літери симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово “Додаток” і велика літера, що позначає додаток. Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, Ї, І, Й, О, Ч, Ь, наприклад, додаток А, додаток Б, тощо.

- один додаток позначається як додаток А.

- текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи та підрозділи, які нумерують у межах кожного додатка. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатку (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А; В. 3.1 – підрозділ 3.1 додатка Б.

- ілюстрації, таблиці і формули, які розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка, наприклад: рис. Д.1.2 – другий рисунок першого розділу додатка Д; формула А.1 – перша формула додатка А.

3.2. Оформлення графічної документації проекту

3.2.1 Загальні правила

До захисту представляються ілюстративні матеріали (графічні матеріали, слайди, дослідні зразки, моделі, програмні продукти і т.д.). Графічний матеріал оформляється у відповідності з ГОСТ 2.109 – 73

«Основні вимоги до креслень». Схеми необхідно виконувати у відповідності до вимог стандартів ЄСКД (ГОСТ 2.701 - 84 і ГОСТ 2.702 - 75).

Паперові копії плакатів і креслень друкуються на папері форматом А1 (розміром 594мм x 841мм).

Кожний конструкторський документ повинен мати рамку робочого поля та основний надпис, який включає загальні відомості про зображені об'єкти, форми, розміри, зміст, порядок заповнення основних надписів і додаткових граф до них в конструкторських документах установлює ДЗТС 2.104-68 «Основні надписи».

Основний надпис на форматі А1 розташовують в правому нижньому куті листа. Приклад виконання основного штампу графічних документів наведено на рис. 3.3. та 3.4.

| | | | | | | | | | | |
|----------|-------|---------|------|----------|---|---------|---|-----------|-------|--|
| | | | | | ДС52.522.312.001. Е3 | | | | | |
| | | | | | 1 Випрямляч. Схема електрична принципова | Літ. | | Маса | Масшт | |
| Зм. | Арк.. | № докум | Підп | Дата | | Д | Р | Б | | |
| Розроб. | | Іванов | | 01.06.11 | | | | | | |
| Перевір. | | Петров | | 06.06.11 | | | | | | |
| Т.контр. | | | | | | Аркуш 1 | | Аркушів 2 | | |
| Н.контр. | | | | | НТУУ «КПІ», ФЕЛ каф. ПЕ | | | | | |
| Затв. | | Петров | | 10.06.11 | | | | | | |

Рис. 3.3 Для перших аркушів

| | | | | | | | | | |
|-----|-------|---------|------|------|----------------------|--|--|--|------|
| | | | | | ДС52.522.312.001. ПЕ | | | | Арк. |
| Зм. | Арк.. | № докум | Підп | Дата | | | | | 2 |

Рис. 3.4 Для наступних аркушів креслень і схем

Структура позначення графічного документу такаж сама, як і у пояснювальної записки, змінюється тільки код документу, наприклад Е1 - код схеми електричної структурної, Е2 - код схеми електричної функціональної, Е3 - код схеми електричної принципової, ТК - код теоретичного креслення.

Кожна схема повинна мати назву, яка визначається назвою її виду і

типу, наприклад, *Схема електрична принципова*.

Назву схеми вписують в графу 1 основного напису після назви виробу, для якого розроблена схема і шрифтом меншого розміру. Назву виробу слід записувати в називному відмінку однини, ставлячи на першому місці іменник. Знак переносу в назвах не використовується, крапка в кінці не ставиться.

Посилання на графічну частину виконують за формою: “... наведено на схемі ДС01.012.2312.000.ЕЗ”.

Нижче наведені основні правила виконання деяких типів схем, які є обов’язковими в графічній частині.

3.2.2 Схема електрична структурна

Електрична структурна схема визначає основні функціональні частини виробу (елементи, пристрої, функціональні групи), їх призначення і зв’язки.

Всі функціональні частини на схемі зображують у вигляді прямокутників або умовних графічних позначень (УГП). При зображенні прямокутниками найменування, умовні позначення або номери функціональних частин вписують в середину прямокутників. Умовні позначення і номери повинні бути розшифровані на вільному полі схеми в таблиці довільної форми. Позиційні позначення записують над УГП або справа від них.

Прямокутники чи УГП на схемі з’єднують лініями електричного зв’язку, на яких стрілками вказують напрямок ходу робочого процесу. Структурна схема повинна давати уявлення про хід робочого процесу в напрямку зліва-направо, зверху-вниз.

Якщо функціональних частин багато, останні замінюють квадратами з сторонами кратними 12 мм. В цьому випадку замість найменувань, типів і позначень проставляють порядкові номери справа від зображення або над ним, як правило, зверху-вниз у напрямі зліва-направо, і розшифровують в

таблиці довільної форми, яку розміщують на вільному полі схеми.

На схемі рекомендується розміщувати пояснювальні надписи, діаграми, таблиці, вказівки параметрів у характерних точках (величини струмів, напруг, форми і величини імпульсів), математичні залежності та ін.

3.2.3 Схема електрична функціональна

Функціональна схема відображає процеси, які протікають в окремих функціональних колах виробу або у виробі в цілому. Ця схема в порівнянні з структурною більш детально розкриває функції окремих елементів чи пристроїв.

На схемі зображують всі функціональні частини виробу та основні зв'язки між ними.

Функціональні частини на схемі зображують у вигляді УГП згідно з державними стандартами. Дозволяється окремі функціональні частини, на яких немає УГП, зображувати у вигляді прямокутників, а також розкривати до рівня принципів схем.

Дозволяється об'єднувати функціональні частини в функціональні групи, які виділяють на схемі штрих-пунктирними лініями. Кожній виділеній групі присвоюють найменування або умовне позначення.

На схемі повинно бути вказано:

- для кожної функціональної частини, зображеної прямокутником, її найменування або умовне позначення, вписане в прямокутник;
- для кожної функціональної частини або елемента, зображеного УГП позиційне позначення.

Якщо функціональна схема використовується разом з принциповою, то позиційне позначення елементів та функціональних частин на цих документах повинні бути однаковими. Перелік елементів в цьому випадку для функціональної схеми не розробляють, оскільки користуються даними принципової схеми.

Якщо функціональна схема розробляється самостійно (без принципової), то позиційне позначення елементів і функціональних частин вказують за загальними правилами і розробляють перелік елементів.

На функціональних схемах рекомендується вказувати поряд з графічним позначенням чи на вільному полі схеми технічні характеристики функціональних частин, діаграми, параметри сигналів тощо.

3.2.4 Схема електрична принципова

Схема електрична принципова є найбільш повною схемою виробу і дає детальне уявлення про принцип його роботи.

На схемі зображують всі складові частини виробу і зв'язки між ними, а також елементи якими закінчуються вхідні та вихідні кола (роз'єми, зажими і т.п.).

Схему слід виконувати для режиму, коли виріб знаходиться у вимкненому стані. Якщо ж режим інший, то на полі схеми вказують режим для якого виконується схема.

Всі елементи і зв'язки між ними на схемі зображують за допомогою УГП згідно з діючими державними стандартами і розміщують таким чином, щоб схема була найбільш наглядною, зручною для читання.

Схеми рекомендується виконувати строчним способом: умовні графічні позначення пристроїв та їх складових частин, які входять в одне коло, зображають послідовно одне за одним по прямій, а окремі кола у вигляді паралельних горизонтальних або вертикальних стрічок.

Елементи, які у виробі використовуються частково, допускається зображувати не повністю, а тільки ті частини, які використовуються.

Виводи невикористаних частин УГП слід креслити короткими.

Допускається зливати в одну лінію декілька електрично не зв'язаних ліній зв'язку. При цьому кожену лінію в місці злиття на обох кінцях помічають умовними позначеннями (цифровими або буквенно-цифровими).

На схемі дозволяється вказувати характеристики вхідних кіл виробів (частоту, напругу, силу струму, опір та ін.), а також параметри, які підлягають вимірюванню на контрольних контактах. Написи, знаки або графічні позначення, які повинні бути нанесені на виріб, поміщають біля відповідних елементів в лапках.

Допускається вказувати адреси зовнішніх з'єднань вхідних та вихідних кіл даного виробу, якщо вони відомі.

Умовні графічні позначення вхідних та вихідних елементів – з'єднувачів, плат та інших дозволяється замінити таблицями довільних розмірів. Таблицям присвоюють позиційні позначення елементів, які вони замінюють. Порядок розташування контактів в таблиці визначається зручністю побудови схеми.

Всі елементи на схемі повинні мати буквенно-цифрове позиційне позначення (ПП), яке записують тільки великими буквами латинського алфавіту та арабськими числами, однаковим шрифтом, в один рядок без пропусків (*R1, C25, ...*), справа від УГП або над ними (ГОСТ 2.710-81). Порядкові номери присвоюють в напрямку зверху-вниз, зліва-направо в межах виду елемента. При виконанні схеми на кількох аркушах порядкові номери продовжують. Вид і номер є обов'язковими частинами УГП.

При об'єднанні елементів у функціональні групи, номери елементів проставляють в межах групи і присвоюють номери групі.

На полі схеми дозволяється розташовувати:

- вказівки про марки, перерізи та кольори проводів та кабелів, які з'єднують елементи, пристрої, функціональні групи;
- вказівки про специфічні вимоги до електричного монтажу даного виробу.

УГП можуть виконуватися сполученим або рознесеним способом:

- при сполученому способі складові частини елемента зображують на схемі так, як вони розміщені у виробі, тобто разом;

- при рознесеному способі складові частини елемента розміщують в різних частинах схеми так, як це обумовлено послідовністю процесу роботи виробу. При цьому в номер добавляють порядковий номер частини елемента, розділяючи крапкою (DA1.2).

Якщо на схемі є УГП мікросхем, на яких не вказані виводи для підключення живлення, то на вільному полі схеми виконують таблицю за формою:

Таблиця підключення мікросхем до шин живлення

| Шина живлення | Виводи мікросхем | | |
|------------------|------------------|------------|-------------------------|
| | <i>DD1, DD4</i> | <i>DD2</i> | <i>DD3, DD5 ... DD8</i> |
| + 5 В | 20 | 16 | 14 |
| 0 В | 10 | 08 | 07 |

Кожна схема повинна мати перелік елементів (ПЕ), в якому записують всі елементи, що зображені на схемі. Форма і розміри ПЕ повинні відповідати міждержавному стандарту ГОСТ 2.701-84.

ПЕ розміщують на першому аркуші схеми або виконують у вигляді самостійного документа.

Приклад виконання переліка елементів на принциповій електричній схемі наведено в додатку Л.

Заповнюють ПЕ за групами елементів в алфавітному порядку.

В графі “Найменування” повинно бути вказано: тип елемента, його параметри і позначення документа, згідно з яким його використовують (ТУ, ДСТУ).

В першому випадку його розміщують над основним написом, але не ближче 12 мм (продовження – зліва від основного напису). В другому випадку – на аркушах формату А4 з основним написом за формою 2 і розміщують в додатках пояснювальної записки. При цьому в графі 1 основного напису вказують найменування виробу, а нижче – “Перелік

елементів”.

Якщо в схему входять функціональні групи, то в ПЕ спочатку записують елементи які не входять в групу, а потім вказують номер функціональної групи, найменування групи (яке підкреслюють) і їх кількість. Далі записують елементи, які входять в групу по вище вказаним правилам.

3.2.5 Правила виконання блок-схем алгоритмів

Блок-схема алгоритму – це графічне представлення логічної структури алгоритму, де кожний етап обробки інформації зображається у вигляді геометричних символів (блоків).

Блок-схем алгоритмів відображає послідовність операцій в програмі і в загальному випадку складається з відповідної кількості умовних графічних позначень (символів) основних операцій, короткого пояснювального тексту та з'єднувальних ліній, які вказують порядок виконання дій.

Символи креслять суцільною основною лінією, лінії потоку даних або керування - тонкою.

Форма символів і їх орієнтація повинна відповідати установленим у міждержавному стандарті ГОСТ 19.701 - 90.

Розмір символів по вертикалі (а) повинен вибиратися із ряду чисел кратних 5, починаючи з 10. Розмір по горизонталі (в) повинен дорівнювати 1,5а або 2а.

В межах однієї схеми допускається використовувати не більше двох суміжних розмірів ряду чисел кратних 5.

Символи в схемі слід розміщувати рівномірно.

Текст в середині символів розміщують паралельно до основного надпису, незалежно від напрямку потоку. Текст виконується машинописним способом через 1 інтервал. Скорочення слів не допускається, крім загальноприйнятих.

Для пояснень, або коли в середині символа не вистачає місця для

тексту, використовують символ коментарію.

Лінії потоку повинні бути паралельними або перпендикулярними лініям рамки робочого поля і підходити до символів чи відходити від них - зліва, справа, зверху, знизу в напрямку до центра символу.

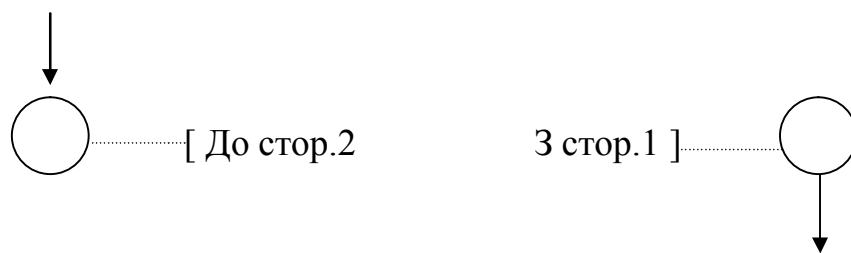
Відстань між паралельними лініями потоку - не менше 3 мм, між іншими символами - не менше 5 мм.

Напрямок потоку зображують стрілками на лініях потоку біля символів до яких вони приходять. Дозволяється стрілки не вказувати, якщо напрямок потоку йде зверху-вниз, зліва-направо. В інших напрямках стрілки вказують обов'язково.

Лінії потоку повинні перетинатися і згинатися тільки під кутом 90° . Зміна напрямку в точках перетину не допускається.

Для того щоб зменшити кількість перетинів ліній потоку, використовують символ з'єднання. В електричних схемах для цього використовують стрілочку, в схемах програм - коло діаметром $0,5a$, в середині якого вказать номер з'єднання.

Якщо схема не вміщується на одній сторінці, то перехід на інші сторінки виконується символом з'єднання разом з символом коментарію:



Кожна схема програми повинна починатись і закінчуватись обов'язковим символом “Термінатор”, в якому на вході в програму пишуть слово “Початок”, а на виході з програми слово “Кінець”. В схемах підпрограм в початковому символі “Термінатор” вказують її “Найменування”, а на виході – “Оператор виходу” з підпрограми.

Текст програми (лістинг) на алгоритмічній мові, як правило, розміщують в додатках пояснювальної записки на аркушах формату А4 без рамки робочого поля і без основного напису.

3.3. Оформлення реферату роботи

Реферат – це скорочений виклад змісту дипломного проекту (роботи) з основними розробками та висновками.

Оформлення реферату аналогічно оформленню основного тексту дипломної роботи. Нумерація сторінок здійснюється окремо від нумерації сторінок дипломної роботи. Структурні частини реферату не нумерують, їх назви друкують великими літерами симетрично до тексту.

Реферат призначений для ознайомлення з роботою. Він повинен бути коротким, інформативним і містити відомості, що дозволяють ухвалити рішення про доцільність прочитання всієї роботи.

Розміщують реферат в кінці дипломної роботи, починаючи з нової сторінки.

Реферат має містити:

– відомості про обсяг дипломного проекту (роботи): кількість аркушів креслення, сторінок пояснювальної записки, розділів, ілюстрацій, таблиць, додатків;

– текст реферату;

– перелік ключових слів.

Текст реферату відображає подану в роботі інформацію у такій послідовності:

– тема, характер та мета роботи;

– використані методи (розрахунковий, експериментальний тощо)

Метод дослідження і апаратура: (вказати які використовувалися методи і технічні засоби при проведенні досліджень);

– основні конструктивні, технологічні та техніко-експлуатаційні характеристики та показники; Вказати параметри пристрою, задачі, комплексу задач, необхідні технічні засоби та характеристики по використанню.

– результати роботи, їх новизна та економічна ефективність;

– рекомендації щодо використання результатів проекту. Місце виконання та ступінь використання: вказати ступінь використання пристрою, що розроблявся, задачі, комплексу задач або її частини, вказати де може бути використаний весь варіант (чи його якась частина).

Інформація про дипломну роботу у рефераті подається стисло і чітко в тексті реферату доцільно використовувати стандартизовану термінологію та вирази, які застосовують у наукових і технічних документах; слід уникати незвичайних термінів і символів.

Ключові слова, що є визначальними для розкриття суті дипломного проекту (роботи), вміщують після тексту реферату. Перелік ключових слів повинен містити від 5 до 15 слів (словосполучень), надрукованих великими літерами у називному відмінку в рядок через коми.

Студент, завершуючи повністю роботу, ще раз повинен перевірити на скільки виконана робота відповідає встановленим загальним вимогам, які наведені у дод. М.

4. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Захист випускної роботи бакалавра проводиться публічно на засідання Державної екзаменаційної комісії (ДЕК).

Питання про допуск студента до захисту випускної роботи вирішує науковий керівник на попередньому захисті. На виконану роботу науковий керівник дає письмовий відзив, у якому відмічається її актуальність, теоретичний рівень і практична значимість; глибина розробки; правильність та обґрунтованість висновків; підготовленість студента до виконання самостійної практичної роботи. Зразок приблизних питань, які відображаються у відзиву наукового керівника на випускну роботу наведено у дод. Н.

За тиждень до захисту випускна робота разом з відзивом наукового керівника подається на кафедру. Кафедра організовує рецензування роботи і на своєму засіданні приймає рішення про допуск роботи до захисту. Після чого випускні роботи з усією документацією направляються для захисту в ДЕК. Зразок приблизних питань, які освітлюються у рецензії на випускну бакалаврську роботу наведено у дод. П.

Для захисту випускної роботи в ДЕК представляються наступні документи:

- залікова книжка студента;
- пояснювальна записка з підписами студента, керівника і завідуючого кафедрою;
- графічний матеріал (креслення і плакати);
- відгук керівника з оцінкою;
- рецензія з оцінкою;
- при необхідності – додаткові матеріали, що характеризують науково-технічне досягнення студента у вигляді статей, докладів, патентів, макетів, програмних продуктів, результатів впровадження. Зразок довідки про реальність проекту наведено в дод. Р.

Під час підготовки до захисту випускної роботи студенти зобов'язані підготувати коротку доповідь на 7-10 хв. На початку виступу рекомендується коротко характеризувати актуальність теми та об'єкт дослідження. Після цього доцільно перейти до викладання основного змісту роботи: вибрати 2-3 вузлових питання, які необхідно викласти за такою схемою - сучасне становище (недоліки, виявлені в ході досліджень та аналізу), заходи, що пропонуються для усунення недоліків, вірогідна ефективність пропонованих рекомендацій. Під час доповіді треба використовувати ілюстративні матеріали – креслення та плакати, пояснюючи їх зміст членам ДЕК та присутнім. Крім представленого графічного матеріалу, можуть використовувати спеціально підготовлені і роздані голові і членам ДЕК роздаткові матеріали. Рекомендується демонстрація за допомогою слайдоскопа, кодоскопа чи мультимедіа. Присутність наукового керівника на захисті випускної роботи є обов'язковою.

Після доповіді студенти відповідають на питання членів ДЕК, а також всіх присутніх на захисті. В кінці надається слово для відповіді на зауваження наукового керівника та рецензента.

Тривалість захисту однієї випускної роботи – 30 хвилин.

Порядок захисту наступний:

- доклад студента;
- відповіді на питання членів комісії;
- оголошення відзиву керівника та рецензента;
- відповіді на зауваження, що мають місце у відзиву та рецензії.

Після закінчення захисту випускних робіт, представлених в цей день роботи ДЕК, проводиться закрите засідання ДЕК, на якому виставляються оцінки по результатам захисту по п'ятибальній системі, які потім оголошуються студентам головою ДЕК.

За результатами позитивного захисту студенту присвоюється кваліфікаційний ступінь «Бакалавр електроніки» і видається державний диплом встановленого зразка.

ПРИБЛИЗНА ТЕМАТИКА БАКАЛАВРСЬКИХ ПРОЕКТІВТ

1. Інвертор ведений мережею із системою керування.
2. Інвертор з пофазною одноступінчатою комутацією.
3. Випрямляч з корекцією коефіцієнта потужності.
4. Багатофазний випрямляч з мікропроцесорною системою керування.
5. Стабілізатор напруги.
6. Широтно-імпульсний перетворювач.
7. Формувач змінного навантаження.
8. Регулятор змінної напруги з вольтодобавкою.
9. Однофазний коректор коефіцієнту потужності
10. Цифровий фільтр звукових частот.
11. Генератор імпульсів.
12. Генератор автономного електроживлення.
13. Мікропроцесорна система керування енергозбереження приміщення.
14. Система керування перетворювачем електричної енергії.
15. Пристрій відображення інформації.
16. Блок керування електроживленням локального об'єкту.
17. Модуль керування системою електроживлення.
18. Пристрій корекції коефіцієнту потужності.
19. Кореляційний кодер.
20. Багатофункціональний побутовий електронний пристрій.
21. Система захисту мікроконтролеру.
22. Зарядний пристрій акумулятора.
23. Пристрій підтримки температурного режиму.
24. Програмований цифровий генератор.
25. Пристрій релейного захисту.
26. Інформаційний ресурс з дисципліни.

Додаток Б.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”

Факультет електроніки
Кафедра промислової електроніки

Напрямок підготовки 6.090802 «Електронні пристрої та системи»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ В. Я. Жуйков
“ ___ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»

студенту _____

1. **Тема роботи** _____

затверджена наказом по університету від “ ___ ” _____ 20__ р. № _____

2. **Термін здачі** студентом закінченої роботи “ ___ ” _____ 20__ р.

3. **Дані до роботи** _____

4. **Перелік питань, які мають бути розроблені:**

а) основна частина _____

б) охорона праці _____

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:

6. Консультанти:

з технічних питань _____ (вчене звання, ПІБ, посада) _____ (підпис)

з питань охорони праці _____ (вчене звання, ПІБ, посада) _____ (підпис)

7. Дата видачі завдання “ ____ ” _____ 20__ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН-ГРАФІК виконання дипломної роботи

| № з/п | Назва етапів роботи та питань, які мають бути розроблені відповідно до завдання | Термін виконання | Позначки керівника про виконання завдань |
|-------|---|------------------|--|
| 1. | Огляд існуючих рішень у даній галузі, обґрунтування необхідності розробки | | |
| 2. | Аналіз структурних рішень, розробка схеми електричної структурної | | |
| 3. | Розробка схеми електричної принципової, опис її роботи | | |
| 4. | Розрахунок та вибір параметрів та елементів схеми електричної принципової | | |
| 5. | Розробка програмного забезпечення | | |
| 6. | Виконання завдання з розділу «Охорона праці» | | |
| 7. | Оформлення роботи, підготовка тексту виступу і графічного матеріалу до захисту | | |
| 8. | Попередній захист | | |

Керівник роботи

_____ (підпис)

_____ (вчене звання, посада, ПІБ)

Завдання прийняв до виконання

_____ (підпис)

_____ (ПІБ)

**ПРИБЛИЗНА СТРУКТУРА ДИПЛОМУ БАКАЛАВРА ЗА
ОБСЯГОМ**

| № | Назва частини роботи | Кількість сторінок |
|-----|--|--------------------|
| 1. | Опис проекту | 1 |
| 2. | Титульний лист | 1 |
| 3. | Завдання | 1 |
| 4. | Анотація | 1 - 2 |
| 5. | Зміст | 1 - 2 |
| 6. | Вступ | 2 - 3 |
| 7. | Розділ 1. Вибір технічного рішення | 10 - 12 |
| 8. | | |
| 9. | Розділ 2. Опис принципу роботи пристрою | 15 - 17 |
| 10. | Розділ 3. Розрахункова частина | 18 -20 |
| 11. | Розділ 4. Охорона праці | 8 - 10 |
| 12. | Висновки та рекомендації | 2 - 3 |
| 13. | Перелік використаної літератури | 2 – 3 |
| 14. | Додатки (таблиці, програми, діаграми, графіки) | |
| 15. | Реферат на іноземній мові | 8 - 10 |
| | Разом | 60 - 70 |

| № рядка | Формат | Позначення | Найменування | Кільк арк | № екз | 37 Примітки |
|---------|--------|---------------------|------------------------------|-----------|-------|----------------|
| | | | | | | Додаток Г |
| | | | <u>Текстова документація</u> | | | |
| | A4 | ДС42.420.301.001 ПЗ | Пояснювальна записка | 68 | | |
| | A4 | ДС42.420.301.001 ПЕ | Перелік елементів | 1 | | |
| | | | | | | |
| | | | <u>Графічна документація</u> | | | |
| | A1 | ДС42.420.301.001 Е1 | Схема електрична структурна | 1 | | |
| | A1 | ДС42.420.301.001 Е3 | Схема електрична принципова | 1 | | |
| | A1 | ДС42.420.301.001 ТК | Теоретичне креслення | 1 | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|----------------|--|----------------------------|------------------|------|---------|
| | | | ДС42.420.301.001 ОП | | | |
| Зм. | Арк. | | Підпис | Дата | | |
| Розроб. | Бондарчук І.В. | | | | Літ. | Аркуш |
| Перевір. | Попов В.А. | | | | | Аркушів |
| Т. контр. | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | |
| Затверд. | Попов В.А. | | | | | |
| Цифровий акселерометр. Опис проекту | | | | | 1 | 1 |
| | | | | НТУУ «КПІ», ФЕЛ, | | |

Додаток Д

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”**

Факультет електроніки
Кафедра промислової електроніки

До захисту допущено

Завідувач кафедри

_____ В.Я.Жуйков
“ ___ ” _____ 20__р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»
за напрямком підготовки 0908 – "Електроніка"

на тему: « _____ »

Студент групи

(шифр групи)

(підпис)

(ім'я, по-батькові, прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

(вчена ступінь, вчене звання, ініціали, прізвище)

Консультант з технічної частини

(підпис)

(вчена ступінь, вчене звання, ініціали, прізвище)

Консультант з охорони праці

(підпис)

(вчена ступінь, вчене звання, ініціали, прізвище)

Київ – 20__

З М І С Т

| | Ст. |
|--|-----|
| ВСТУП | 4 |
| 1. РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ВИПРЯМЛЯЧА | 6 |
| 1.1. Розробка структурної схеми силової частини | 6 |
| 1.2. Розробка структурної схеми системи керування | 9 |
| 2. РОЗРОБКА СХЕМИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПРИНЦИПОВОЇ СИЛОВОЇ ЧАСТИНИ | 15 |
| 2.1. Принцип роботи силової частини..... | 15 |
| 2.2. Розрахунок та вибір елементів схеми силової частини..... | 22 |
| 3. РОЗРОБКА СХЕМИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПРИНЦИПОВОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ | 27 |
| 3.1. Вибір принципової електричної схеми системи керування.... | 27 |
| 3.2. Принцип роботи системи керування..... | 30 |
| 3.3. Розрахунок параметрів для програмного забезпечення..... | 38 |
| 3.4. Розрахунок та вибір елементів схеми синхронізації..... | 45 |
| 3.5. Розрахунок та вибір елементів вихідного підсилювача | 49 |
| 4. Охорона праці | 52 |
| ВИСНОВКИ | 62 |

Література

Додаток. Лістинг програми

| | | | | | ДС92.921.621.001.ПЗ | | | |
|----------|-----|-------------|--------|------|--|----------------------------|------|--------|
| Зм | Арк | № докум. | Підпис | Дата | | | | |
| Розроб. | | Нілов С.О. | | | Однофазний керований випрямляч. Пояснювальна записка | Літера | Лист | Листів |
| Перевір. | | Іванов В.А. | | | | | | |
| Н.контр. | | | | | | НТУУ «КПІ», ФЕЛ каф. ПЕ | | |
| Затверд. | | Іванов В.А. | | | | | | |

1. СИСТЕМИ РЕЗЕРВНОГО ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ

1.1 Джерела живлення з дизель-генератором

Сучасний рівень насиченості електроустаткуванням звичайних і спеціальних приміщень будинків і об'єктів визначає високі вимоги до якості та надійності електроенергії. Системи безперебійного електроживлення будуються, як правило, на основі включення в загальну схему декількох джерел енергії (рис.1.1) [1].

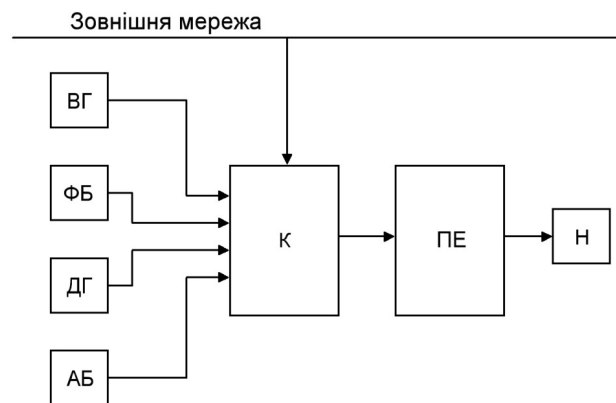


Рис.1.1. Система безперебійного живлення
(ВГ – вітрогенератор, ФБ – фото батарея, ДГ – дизель-генератор, АБ – акумуляторна батарея, К – комутатор, ПЕ – перетворювач електроенергії, Н – навантаження)

1.1.1 Моделювання параметрів дизельного генератора

Потужність, вироблена дизельним генератором, визначається добутком моменту на валу M та частоти обертання двигуна ω : $P = M \cdot \omega$. Перехідний процес збільшення потужності описується диференціальним рівнянням першого порядку [5].

$$\alpha \frac{dP(t)}{dt} = bP_m - P(t). \quad (1.1)$$

| | | | | | | |
|-------|--|-------------|--------|--|--------------------|---|
| | | | | | ДС61.621301.001 ПЗ | |
| Змін. | | № документа | Підпис | | | 5 |

ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ПОСИЛАНЬ

1. Підручники, монографії, довідники.

Один, два або три автори:

1. Векслер Г. С. Расчет электропитающих устройств. - Киев «Техніка», 1978. — 208 с.

2. Лопаткін А.В. Проектування друкованих плат в системі Р – САД 2001. Учбовий посібник для практичних занять. – Нижній Новгород, НГТУ, 2002. – 190 с.

3. Руденко В. С., Сенько В. И., Чиженко И. М. «Промышленная электроника», Москва : Высшая школа, 1980. – 424 с.

Книжки 4-х і більше авторів, а також видання, що не мають індивідуальних авторів, описуються під заголовком.

1. Справочник по САПР / А. П. Будя, А. Е. Кононюк, Г. П. Куценко и др.; Под ред. В.И. Скурихина. – К.: Техніка, 1988.– 375 с.

2. Довідник конструктора РЕА: Компоненти, механізми, надійність / Н.А. Барканов, Б.Е. Бердичевський, П.Д. Верхопятницький та ін.; під ред. Р.Г. Варламова. – М.: Радіо та зв'язок, 1985 – 384 с.

3. Спектральные приборы / под общ. ред. Н. А. Власюка. - 2-е изд. - Киев, 1979. - 280 с.

4. Силовые полупроводниковые приборы: Справочник / О. Г. Чебовский, Д. Г. Моисеев, Р. П. Недошивин. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 400 с.

Багатотомні видання

1. Нейман Л. В., Демирчян К. С. Теоретические основы электротехники: В 2-х т. учеб. для вузов. Том 1. – 3 - е изд., перераб. и доп. / Л.: Энергоиздат, Ленингр. Отд-ние, 1981. – 536 с.

Перекладені видання

1. Блум, Хансиоахим. Схемотехника и применение мощных импульсных устройств / Хансиоахим Блум ; пер. с англ. Рабодзея А. М. — М.: Додэка - XXI, 2008. — 352 с.
2. Браун М. Источники питания. Расчет и конструирование.: Пер. с англ. — К.: "МК - Пресс", 2007. — 288 с.

2. Статті з журналів, інших часописів

1. Шелле Д., Касторена Д. Советы по проектированию понижающих преобразователей // Новости электроники. – 2007. – № 8. – С. 23–28.
2. Комаров Н.С. К расчету дросселей на сердечниках с прямоугольной петлей гистерезиса // Проблемы технической электродинамики: Сб. науч. тр. – К.: ИЭД НАНУ, 1974. – Вып. 45. – С. 35–39.
3. Жуйков В.Я., Харченко А.Н. Алгоритм классификации сегментов речевого сигнала//Электроника и Связь, тематический выпуск "Электроника и нанотехнологии", часть 1, № 2-3, 2009, стр. 130 – 137.

5 Патентні документи:

1. Пат. UA 43634 Україна, 25.08.2009. Мікропроцесорна система із захистом інформації від зчитування за струмом споживання. / В. О Беженар, А. В. Мороз, Т. О. Терещенко
2. Пат. 1132804 СССР, МКИЗ С11В5/48. Устройство для точной регулировки положения магнитной головки / М. Яноши (Венгрия) //Открытия. Изобрет. – 1984. – № 48. – С. 207.
3. А. С. 1280683 СССР, МКИ4 Н02 М 7/5375 А.С. 1280683 СССР, МКИ4 Н02 М 7/5375. Стабилизированный источник питания /А. В. Кузнеценский // Открытия. Изобрет. – 1986. – № 48. – С. 265.

4 Препринти та депоновані рукописи:

1. Бодюл С.В., Вайнштейн Г.Е. Краковский Б.Д. Моделирование одноступенчатых гелиевых турбодетандеров. – Одесса , 1987. – 12 с. – Деп. В ВИНТИ 07.12.87, № 8557 – В87.
2. Еленин Г. Г. Непрерывные модели. - М., 1981. - 20 с. (Препринт / Ин-т прикл. мат.: N 46.)
3. Диков В. А. Генетика эффективных нарушений у человека / Ин-т общ. генет. АН СССР. - 1981. - 38 с. (Рукопись деп. в ВИНТИ N 3256-81 от 2 июля 1981.)
4. О биологической активности / Бондарь В. К. [и др.]. / Редкол. журн. Биол. науки. - М., 1981. - 9 с. (Рукопись деп. в ВИНТИ N 3929-81 от 5 авг. 1981.)

3 Дисертації та автореферати:

1. Кожевников А. И. Разработка САПР вакуумных систем на начальных этапах проектирования. Дис. канд. техн. наук.– Москва, 1994.– 314 с.
2. Циммерман К. Пути улучшения метрологических и эксплуатационных характеристик цифровых измерительных приборов с частотными датчиками: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Львов, 1985. – 23 с.
3. Черепанова Л. Л. Мхи Саратовской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Л., 1980. - 20 с.
4. Калиниченко И. М. Исследование влияния ионизирующей радиации: дис. ... канд. биол. наук. - М., 1970. - 212 с.

6 Звіти:

Звіт про НДР № 405 - 63: Розробка мікропроцесорних пристроїв автоматики і контролю для рішення задач управління технологічними процесами. Одесса: ОНПУ, 2002, № гос. регистрации 01880013302.

7 Дипломні роботи:

Гаркуша А.Г. Система контролю та управління мобільними об'єктами / Дипломная работа: Специальность 7.091401. – Одесса; ОНПУ, 2002.

Нормативно-технічні документи:

1. Единая система программной документации. – М.: Изд - во стандартов, 1982. – 128 с.

2. ГОСТ 2.105 – 95. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – Введ. в Украине 1997 – 07 – 01.

3. Прейскурант № 27 – 01 – 48. Оптовые цены на запасные части к приборам. – М.: Машиностроение, 1981. – Кн.2.

4. ГОСТ 12.1.012 - 90 Вібраційна безпека. Загальні вимоги.- М., 1990.

5. ДНАОП 0.03 – 330 - 96 Державні стандартні норми та правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань. .- М.,1996.

6. ДСанПіН 3.3 - 2.007.98 Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно – обчислювальних машин.- Київ, 1999. - 18 с.

електронні ресурси

1. Жиганов Е. Д. Пишем сетевые приложения. URL: <http://zed.karelia.ru/4them/socks.html> (дата обращения: 12.05.2009).

2. Ванюшин И. В. Методика измерения характеристики преобразования АЦП // Исследовано в России: электрон. многопредм. науч. журн. 2000. [Т. 3]. С. 263 - 272. URL: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2000/019.pdf> (дата обращения: 06.05.2009).

3. Мікросхеми для імпульсних джерел живлення та їх застосування: Довідник / Видавництво Додека, 1997. <http://bp.xsp.ru/tl494.php>

Додаток Л

| Позначення | Найменування | Кільк. | Примітки | | |
|---|-------------------------------------|----------|------------------------------------|------|--------|
| <u>Резонатори</u> | | | | | |
| BQ1 | РГ – 05 – 14ЕТ – 16000 кГц – БВ – В | | | | |
| BQ2 | РГ – 05 – 14ЕТ – 6000 кГц – БВ – В | | | | |
| <u>Конденсатори</u> | | | | | |
| С | 1206 – NPO – 50V – 30 пФ ±10% | 2 | | | |
| С | 1206 – X7R – 50V – 0,1 мкФ ±10% | 10 | | | |
| C13...C19 | SMD – В – 20V – 10 мкФ ±20% | 7 | | | |
| C32 | LXV – 50V – 25 мкФ ±5% | 1 | “CHEMI – CON” | | |
| | | 1 | | | |
| <u>Мікросхеми</u> | | | | | |
| DD1 | AT49F002AN – 55TI | 1 | Atmel | | |
| DD2,DD3 | AduM1400 BRW | 2 | Analog Devices | | |
| DD4 | ADSP – 2185 BST – 133 | 1 | Analog Devices | | |
| | | 2 | | | |
| <u>Діоди</u> | | | | | |
| VD1,VD2 | 15MQ040 | 2 | | | |
| VD3,VD4 | SM4003 | 2 | | | |
| <u>Резистори</u> | | | | | |
| R1...R3 | 1206 – 0,25W – 4,7 кОм ±5% | 3 | | | |
| R4...R15 | 1206 – 0,25W – 10 кОм ±5% | 12 | | | |
| ДС52.522.312.001.ПЕ | | | | | |
| Ізм | Лист | № докум. | Підпис | Дата | |
| Розроб. | Шкапенко Є. О. | | | | |
| Перевір. | Іванін О. Л. | | | | |
| Затверд. | Іванін О. Л. | | | | |
| Пристрій узгодження комплексу командних приладів і комп'ютера. Перелік елементів | | | Літ. | Лист | Листів |
| | | | | 1 | 3 |
| | | | НТУУ “КПІ”, ФЕЛ каф. ПЕ | | |

В И М О Г И

до випускної бакалаврської роботи

| | |
|---------------------------------|--|
| Обсяг | 50 – 70 сторінок комп'ютерного набору через 1,5 інтервал (шрифт Times New Roman 14) без додатків |
| Форма | Зшита у папку |
| Мова | українська |
| Структура | Вступ Технічні розділи Розділ охорони праці Висновки Література (вітчизняна і зарубіжна) Додатки Реферат на іноземній мові |
| Список літератури | за кількістю написаних сторінок |
| Обов'язкова наявність | таблиць, схем, графіків, діаграм |
| Обов'язкове використання | Комп'ютерних програм при розрахунках і оформленні роботи |

До попереднього захисту необхідно:

1. Зовнішня рецензія на роботу
2. Відзив наукового керівника
3. Оформлена і підписана керівником робота
4. Графічний матеріал – 3 аркуша формату А1

Додаток Н

ВІДГУК
керівника дипломного проекту (роботи)
освітньо-кваліфікаційного рівня **“ бакалавр ”**
(назва ОКР)

виконаного 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
на дипломний проект (роботу)
освітньо-кваліфікаційного рівня “ бакалавр ”
(назва ОКР)

виконаний(у) 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 _____

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, посада, місце роботи)

„_____” _____ 20 ____ р. _____ (підпис)

Зразок довідки про реальність проекту

(Гербовий бланк підприємства)

Голові ДЕК за фахом
(№ фаху, найменування)

Дипломний проект студента групи _____ факультету електроніки

(Прізвище, ім'я, по-батькові)

на тему _____

виконаний в інтересах нашої організації і є реальний.

Очікуваний річний економічний ефект від впровадження результатів даного проекту складає _____ грн.

Матеріали проекту виконані відповідно до нормативних документів, що діють на нашому підприємстві.

Даний документ не є підставою для пред'явлення сторонами взаємних фінансових претензій.

У пояснювальній записці до дипломного проекту немає відомостей із грифом таємності або для службового використання, а також матеріалів, що підлягають ліцензуванню і (або) патентуванню і не дозволені до опублікування у відкритому друці.

Печатка

Підпис

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення про організацію дипломного проектування та державну атестацію студентів НТУУ „КПІ” / Уклад. В.Ю.Угольніков. За ред. Якименка Ю.І. – К.: ВПК „Політехніка”, 2006. – 84 с.

1. ГОСТ 2.501 - 68 – ГОСТ 2.503 - 68. Единая система конструкторской документации. Учет и обращение документации. – М.: Издательство стандартов, 1974. – 86 с.

2. ГОСТ 2.104 - 68, ГОСТ 2.105 - 95, ГОСТ 2.106-96, ГОСТ 2.122 - 79. ЕСКД. Основные положения. – М.: Издательство стандартов, 1996. – 343 с.

2. ГОСТ 2.701-68. Виды и типы схем. Общие требования к их исполнению.

6. ДОСТ 2.105–79. ДОСТ 2.106–68. Відповідність стандартів до текстових конструкторських документів.

5. ДОСТ 8417–81. Метрологія. Одиниці фізичних величин.

4. ГОСТ 7.1 – 84. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.

3. ГОСТ 7.32 – 91. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

3. ДСТУ 2391–94. Система технологічної документації. Терміни та визначення.

2. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – К. Держ. стандарт України, 1995. – 37 с.

3. ГОСТ 2.105-95. Межгосуд. стандарт. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Минск: Межгосуд. совет по стандартизации, метрологии и сертификации.