

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ СПЕЦІАЛІСТА**

Київ 2013

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО
ПРОЕКТУ СПЕЦІАЛІСТА**

для студентів спеціальності
7.05080202 Електронні системи
всіх форм навчання

Київ 2013

Методичні рекомендації щодо виконання дипломного проекту спеціаліста для студентів спеціальності 7.05080202 «Електронні системи» всіх форм навчання. - К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 56 с.

Навчальне видання

Методичні рекомендації щодо виконання дипломного проекту спеціаліста для студентів спеціальності 7.05080202 Електронні системи всіх форм навчання

Укладач: Батрак Лариса Миколаївна, ст. викл.

Відповідальний редактор: Рогаль В. В., к. т. н., доц. кафедри промислової електроніки НТУУ «КПІ»

Рецензент: Родіонова М. В. к. т. н., доц. кафедри акустики та акустотехніки НТУУ «КПІ»

Київ – 2013 р.

З М І С Т

ВСТУП	4
1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ	5
2. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ	7
3. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ	10
4. СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ	11
5. ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	13
6. ЗМІСТ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ ПРОЕКТУ	20
7. ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	24
8. ПІДГОТОВКА ДО ЗАХИСТУ ТА ЗАХИСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ	35
Додаток А. Орієнтована тематика дипломних проектів	37
Додаток Б. Опис проекту	38
Додаток В. Титульний лист	39
Додаток Г. Завдання на виконання дипломного проекту	40
Додаток Д. Основний напис для текстових документів	42
Додаток Ж. Приклад оформлення посилань	45
Додаток З. Приклад виконання переліку елементів	49
Додаток К. Відгук наукового керівника роботи	50
Додаток Л. Рецензія на дипломний проект	51
Додаток М. Зразок довідки щодо впровадження проекту	52
Додаток Н. Приблизний зміст пояснювальної записки	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	55

ВСТУП

Дипломне проектування – заключний етап навчання студентів у вузі за фахом “Електронні системи” і підготовки студента до самостійної виробничої та наукової діяльності. Дипломне проектування – це творча, самостійна робота, під час якої студенту необхідно показати вміння вирішувати інженерні задачі, користуватись науково-технічною літературою, математичними методами, обчислювальною технікою.

Основна задача дипломного проектування полягає у виконанні повного аналізу і розрахунку конкретної системи, пристрою, елемента автоматики або інформаційно-вимірювальної техніки. Одночасно переслідується і навчальна мета, пов’язана в систематизації, закріпленні та розширенні теоретичних та практичних знань студента, більш глибокому вивченні спеціальних розділів окремих дисциплін.

Відомості, якими необхідно керуватися при виконанні схем, текстової інформації, наведені в стандартах, а також в іншій технічній літературі. Багато стандартів оновились, з’явилися вітчизняні стандарти (ДСТУ) по умовному позначенню елементів цифрової та аналогової техніки, оформленню текстової, програмної та схемної документації. Все це ускладнює роботу студентів при розробці дипломного проекту, при оформленні пояснювальної записки та графічної частини до нього.

В даних методичних вказівках систематизовані основні положення державних стандартів по оформленню дипломних проектів (робіт).

Методичні вказівки до дипломного проектування за фахом “Електронні системи” призначені для студентів усіх форм навчання. У даній роботі викладається мета та завдання дипломного проектування, наведено вимоги до вибору теми, об’єму, вмісту, порядку виконання та оформлення дипломного проекту (ДП). Наведені основні відомості щодо правил виконання пояснювальної записки і графічної частини.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Мета дипломного проектування – систематизація, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань за фахом, застосування цих знань при рішенні конкретних наукових, технічних, економічних, виробничих та інших задач, розвиток навиків ведення самостійної роботи, оволодіння методикою дослідження і експериментування в умовах сучасного виробництва.

Важлива задача дипломного проектування полягає в тому, що б студент на основі знань, вміння та навичок, отриманих за весь період навчання в університеті, а також практичних матеріалів, зібраних під час переддипломної практики або за місцем роботи, самостійно розробив проект по одному з напрямків електроніки.

Дипломний проект – інженерна розробка майбутнього спеціаліста, і тому до роботи над ним він повинен ставитись відповідально. В період підготовки до дипломного проектування перед студентом слід ставити реальну задачу, щоб результати його роботи були реалізовані на практиці.

Своєчасний вибір теми ДП, узгодження його змісту з керівником, розробка плану роботи над проектом дозволяє якісно виконати роботу і необхідні дослідження, які передбачені завданням на дипломний проект. При підготовці ДП особливу увагу слід приділити не тільки електричним та конструктивним розрахункам пристрою, але і техніко-економічним питанням та питанням охорони праці. В межах теми, що розроблюється, в ДП необхідно оцінити стан і сучасні досягнення в області електроніки, показати уміння студентів користуватися науково-технічною літературою, засобами обчислювальної техніки та телекомунікацій.

На основі захисту ДП, Державна екзаменаційна комісія робить висновок щодо присвоєння студенту кваліфікації інженер-електронік за спеціальністю «Електронні системи». Тому згідно з кваліфікаційною характеристикою спеціальності при виконанні ДП студент має довести, що він

знає:

- спеціальні дисципліни, які розкривають принципи розробки вузлів, пристроїв та електронних систем з застосуванням новітніх технічних засобів, включаючи великі інтегральні схеми (ВІС), надвеликі інтегральні схеми (НВІС) та мікропроцесори; теоретичні основи та методи конструювання пристроїв та приладів електроніки; засоби захисту пристроїв електроніки від впливу дестабілізуючих факторів, механічних, теплових та інших впливів.

- принципи роботи пристроїв та систем електроніки загального та спеціального призначення; фізичні процеси, які протікають в елементах і вузлах пристроїв електроніки при їх виготовленні, функціонуванні та експлуатації, а також матеріали, що застосовуються в таких пристроях; основи електроніки та мікроелектроніки; стан та перспективи розвитку елементної бази та технології виготовлення пристроїв та систем електроніки;

вміє:

- застосовувати методи аналізу та розрахунку при проектуванні пристроїв та систем електроніки з застосуванням сучасних засобів обчислювальної техніки;

- використовувати системи автоматизованого проектування та мікропроцесори;

- проводити розрахунки по підвищенню надійності та стабільності приладів, пристроїв та систем електроніки, а також прогнозувати їх якість;

- користуватися ресурсами глобальних та корпоративних комп'ютерних мереж;

- проводити дослідження та контролювати якість електронного виробу;

- розраховувати економічну ефективність виробів, які впроваджені;

- аналізувати та оцінювати конкретні виробничі умови для виконання вимог охорони праці, визначати потенційні небезпеки виробництва, розробляти необхідні профілактичні та захисні міри та здійснювати їх в реальних умовах.

2. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Робота над ДП складається з трьох етапів:

1. *Підготовчий етап*, починається з отримання завдання на переддипломну практику і закінчується захистом звіту з переддипломної практики.

На цьому етапі студент повинен систематизувати та поповнити свої науково-технічні, економічні та організаційні знання, необхідні для виконання проекту. Крім цього, слід скласти та обговорити з керівником завдання на дипломне проектування та календарний план виконання. Після цього дипломник приступає до збору та підготовці матеріала для дипломного проекту, починаючи зі знайомства з матеріалом під час проходження переддипломної практики та вивчення різноманітних літературних джерел. Необхідно критично оцінювати актуальність матеріалу і використовувати тільки те, що відповідає сучасному рівню науки та техніки за темою ДП.

2. *Основний етап проектування*, починається після переддипломної практики і закінчується приблизно за три тижні до захисту дипломного проекту.

На цьому етапі дипломник виконує розроблює структурну та принципову схеми пристрою (системи), обирає та обґрунтовує конструкцію пристрою (системи), закінчує роботу над розділами з охорони праці та економіки.

3. *Етап оформлення та підготовки до захисту*, якому студент остаточно оформляє матеріали ДП.

Робота над ДП включає в себе:

1. аналіз завдання на дипломний проект;

2. огляд і аналіз літературної інформації щодо аналогічних пристроїв, прийняття попереднього рішення про принципи побудови та конструкцію пристрою, вибір та обґрунтування схеми електричної структурної;

3. виконання розрахунків, необхідних для вибору елементної бази пристрою, в т.ч. оцінка допустимих потужностей розсіювання резисторів та допустимих робочих напруг конденсаторів;

4. обґрунтування типу конструкції та виконання конструкторських розрахунків, розробка ескізів конструкції пристрою, розробка друкованих плат;

5. оформлення графічної частини ДП;

6. оформлення пояснювальної записки;

7. підготовка до захисту ДП.

В процесі дипломного проектування студент повинен регулярно відвідувати консультації з усіх розділів ДП та звітувати керівникові щодо виконання календарного плану роботи над ДП. Якщо виявляється, що студент не дотримується графіка роботи, то кафедра розглядає питання щодо доцільності подовження дипломного проектування або відрахування студента з університету.

Закінчений ДП, підписаний студентом та консультантом, представляється керівникові в терміни, встановлені календарним планом. Після перегляду та ухвалення, керівник підписує ДП та складає відгук щодо роботи студента.

Закінчений ДП подається на нормоконтроль, після чого його розглядає завідуючий випускової кафедри та вирішує питання щодо допуску студента до захисту ДП. Надалі ДП, допущений до захисту, направляють на рецензію, з якою студент може ознайомитися до захисту.

Загальні вимоги до дипломного проекту

Система оцінювання дипломного проекту спеціаліста спирається на такі параметри:

- глибина аналізу спеціальної літератури, у тому числі й використання новітніх праць як вітчизняних, так і зарубіжних фахівців,
- актуальність і перспективність теми дослідження,
- ступінь наукової новизни,
- методика дослідження,
- достовірність і верифікованість висновків,
- логіка викладення матеріалу,
- стиль, мова і орфографія викладання матеріалу.

Обсяг	80 – 100 сторінок комп'ютерного набору через 1,5 інтервал (шрифт Times New Roman 14) без додатків	
Форма	Брошування в тверду обкладинку	
Мова	українська	
Структура	Опис проекту	1 стор.
	Титульний аркуш	1 стор.
	Завдання на дипломне проектування	1 стор.
	Анотація	1 -2 стор.
	Зміст	2 – 3 стор.
	Перелік основних позначень та скорочень	1 – 2 стор.
	Вступ	1 – 2 стор.
	Основна частина	70 – 90 стор.
	Висновки	1 – 2 стор.
	Перелік посилань на літературні джерела	3 – 5 стор.
	Додатки	0 – 20 стор.
	Перелік елементів	
	Реферат іноземною мовою	

До попереднього захисту ДП необхідно надати

1. Зовнішню рецензію на ДП
2. Відгук наукового керівника
3. Оформлену і підписану керівником ПЗ
4. Графічну частину ДП у складі 6-7 обов'язкових креслень або 8-12 слайдів презентації

3. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ

Вибір теми ДП

В ДП за спеціальністю "Електронні системи" студенти розробляють пристрої та системи електроніки та перетворювальної техніки загального або спеціального призначення на основі дискретних напівпровідникових пристроїв, стандартних інтегральних мікросхем різного ступеню інтеграції та мікропроцесорної техніки.

При цьому в ДП необхідно вирішити наступні задачі:

- розробка архітектури пристроїв та систем електроніки, які складаються з апаратних засобів;
- моделювання, аналіз, синтез та проектування електричних та логічних схем;
- проектування функціональних вузлів з урахуванням електромагнітної сумісності, температурного режиму та захисту від впливу оточуючого середовища;
- рішення задач компоновки та трасировки;
- розробка засобів контролю функціонування та діагностики;
- розрахунок техніко-економічних показників розробляемого пристрою;
- розробка засобів, які забезпечують охорону праці та навколишнього середовища при виготовленні та експлуатації виробу.

Вибір і формулювання теми ДП реалізуються на основі списку орієнтовних тем ДП (дод. А). За згодою наукового керівника існує можливість затвердження ініціативної теми студента-дипломника. Конкретизація теми ДП з відображенням в наказі по університету здійснюється в кінці 11 - го навчального семестру.

Дипломні проекти за спеціальністю "Електронні системи" можуть мати схемно-конструкторську або науково-дослідну спрямованість.

4. СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

У відповідності до вимог вищої школи, ДП складається з графічної частини та пояснювальної записки (ПЗ) до неї. Графічна частина ДП мусить надати повну уяву щодо проведеної розробки.

Орієнтовний обсяг ДП

Обсяг графічної частини складає не менше 6 аркушів креслень формату А1. Крім того, до графічної частини дипломного проекту можуть бути включені ілюстраційні плакати, графіки з результатами експериментальних досліджень та ін.

До складу графічної частини ДП можуть входити:

1. Схеми електричні структурні;
2. Схеми електричні функціональні;
3. Схеми електричні принципові;
4. Схеми алгоритмів функціонування пристрою або його окремих блоків;
5. Креслення загального виду;
6. Складальні та робочі креслення;
7. Креслення друкованих плат;
8. Схеми розташування елементів;
9. Схеми з'єднань;
10. Теоретичні креслення.

На теоретичних кресленнях зображують графіки, таблиці результатів експериментів, схеми алгоритмів, листи з найважливішими формулами, часові діаграми, економічні креслення та ін.

Пояснювальна записка має обсяг 80-100 сторінок шрифтом Times New Roman розміром 14 пунктів, вирівнювання “За шириною”, міжрядковий

інтервал “Полуторний”. У складі ПЗ умовно виділяють вступну частину, основну частину та додатки.

До вступної частини ПЗ відносять:

- опис проекту;
- титульний лист ;
- завдання на дипломне проектування ;
- анотацію українською та англійською мовами.

Основна частина ПЗ має такі структурні елементи:

- зміст;
- перелік скорочень, умовних позначень, термінів;
- вступ;
- розділи, які розкривають основний зміст проекту у відповідності до переліку питань, наведених у завданні на дипломне проектування;
 - техніко-економічне обґрунтування теми ДП та питання організації виробництва;
 - питання охорони праці, техніки безпеки, екології та охорони навколишнього середовища тощо;
 - висновки та рекомендації;
 - список використаних літературних джерел.

Додатки

В додатки до ПЗ включають допоміжні матеріали:

- переліки елементів до схем електричних принципів;
- лістинги розроблених комп’ютерних програм;
- проміжні результати розрахунків на ПК великого об’єму.

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

5. ЗМІСТ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ ПРОЕКТУ

Опис проекту

Першою сторінкою текстових документів є опис документів проекту, який виконують у відповідності до ГОСТ 2.106 - 68 (ф.4 та 4а) (дод. Б).

Титульний лист пояснювальної записки

Титульний лист заповнює студент – автор ДП та підписує керівник проекту, а також консультанти з технічної, організаційно-економічної частин та частини охорони праці. На титульному листі завідуючий кафедрою затверджує допуск до захисту (дод. В).

Завдання на дипломне проектування

Завдання на дипломне проектування студент оформлює за встановленою формою (дод. Г) на двох сторінках одного аркуша формату А4 і розміщує відразу після титульного листом.

В завданні формулюють тему проекту, вказують вихідні дані до проекту, перелік питань, що належить розробити, перелік графічного матеріалу, який необхідно представити в результаті розробки. В кінці завдання студент наводить календарний план роботи за етапами проектування.

Завдання на ДП з підписами студента, керівника проекту, консультантів з технічної, організаційно-економічної частин, консультантом з охорони праці затверджує завідувач кафедри.

Анотація

Анотація звичайно має обсяг в одну сторінку. В ПЗ наводять анотацію українською та іноземною мовами. В анотації необхідно стисло відобразити загальну характеристику та основний зміст ДП. В анотації наводять інформацію щодо:

– відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, креслень, додатків і бібліографічних найменувань за переліком посилань;

– мету проекту, використані методи та отримані результати (характеристика об'єкту проектування, нові якісні та кількісні показники, економічний ефект тощо);

– рекомендації щодо використання або (та) результати впровадження розробок або досліджень (отримані патенти, прийняті заявки на патент, публікація в наукових журналах, акти про впровадження тощо).

Пояснювальна записка дипломного проекту

Зміст

Зміст є першим аркушем ПЗ, на якому виконують основний напис за формою ГОСТ 2.104-68 (ф.2). На наступних аркушах розміщується напис за ф.2а (дод. Д). Нумерацію на даній і наступних сторінках проставляють в основному написі. У змісті пояснювальної записки наводять пронумеровані назви окремих розділів та підрозділів з вказівкою сторінок їх початку.

Вступ

В розділі “Вступ” у загальних рисах аналізують стан питання за темою дипломного проекту, та завдання, які підлягають вирішенню.

Вступ повинен відображати актуальність і новизну проекту та містити:

– обґрунтування необхідності нової розробки або удосконалення (модернізації) існуючого об'єкта проектування на основі аналізу сучасного стану проблеми за даними вітчизняної та зарубіжної науково-технічної літератури, патентного пошуку та досвіду роботи підприємств, установ, провідних фірм у відповідній галузі виробництва, економіки або науки;

– обґрунтування основних проектних рішень або напрямків досліджень;

– можливі галузі застосування результатів проекту.

Основна частина

Основна частина ПЗ повинна включати:

- розробку вимог до характеристик об'єкту проектування;
- вибір і обґрунтування технічних рішень або теоретичних та експериментальних методів дослідження поставлених задач;
- вибір та обґрунтування можливих варіантів технічної реалізації та методів розрахунків параметрів елементів (електричних схем, механічних елементів на міцність та ін.);
- експериментальні дослідження, розробку методики досліджень, опис експериментального обладнання, аналіз результатів експерименту;
- техніко-економічне обґрунтування дипломного проекту, розрахунок економічного ефекту;
- пропозиції та заходи щодо забезпечення охорони праці, техніки безпеки, охорони довкілля;
- загальні висновки щодо відповідності отриманих результатів завданню на дипломне проектування та висунутим вимогам, можливість впровадження або застосування результатів.

Окремі розділи також повинні закінчуватися конкретними висновками.

Аналіз існуючих технічних рішень за обраною темою та постановка задачі проектування

У цьому розділі необхідно розглянути призначення та область застосування пристрою, який розробляється, проаналізувати існуючі технічні рішення за даною темою. Також доцільно навести відповідні відомості із завдання, а саме:

- коротка характеристика області та умови застосування пристрою;
- загальна характеристика об'єкту, де буде застосовуватися даний пристрій (при необхідності);
- умови стабільності показників якості пристрою в процесі експлуатації.

Крім цього необхідно привести загальні технічні характеристики пристрою, які отримані під час проектування (метрологічні характеристики, габаритні розміри, характеристики надійності та ін.), з обґрунтуванням відхилень від встановлених завдань.

На основі аналізу існуючих технічних рішень та завдання провадять вибір та обґрунтування конкретного технічного рішення і конструкцій пристрою. За необхідності приводять ілюстрації, відомості про технологічність, дані перевірки прийнятих рішень на патентну частоту та конкурентноспроможність, відомості про використання в розробці винаходів та заявок на нові винаходи. Відомості про відповідність вимогам техніки безпеки та виробничої санітарії.

Розробка та обґрунтування структурної та функціональної схем

У цьому розділі для обраного технічного рішення об'єкту розробки наводять характеристики взаємодії між окремими частинами, блоками або підсистемами з урахуванням сигналів інформаційного та керуючого потоків. При необхідності (в разі достатньо складного пристрою) наводять структурні схеми окремих частин пристрою та дають опис принципу їх роботи. В разі потреби для кращого розуміння принципу взаємодії між окремими частинами розробляють функціональну схему, алгоритм функціонування та часові діаграми.

Розробка та обґрунтування принципової схеми

Логічним продовженням процесу проектування є розробка принципової схеми пристрою або системи, яка проектується. В цьому розділі наводять типові або оригінальні схемні рішення як окремих частин, так і пристрою або системи в цілому, описують принцип дії. Формулюють вимоги та обирають типи компонентів елементної бази, які найбільш ефективно вирішують поставлену задачу. В кінці цього розділу повинна наводити схему електричну

принципову пристрою або системи, елементи та вузли якої у подальшому підлягають розрахунку та уточненню.

Розрахункова частина

У цьому розділі виконують розрахунок параметрів принципової схеми всього пристрою та окремих блоків, які підтверджують працеспроможність та надійність виробу. Розрахунок починають з формулювання та уточнення вихідних даних з врахуванням обраної елементної бази та інших чинників. На основі аналізу електромагнітних та теплових процесів розраховують параметри та характеристики окремих вузлів та елементів схеми та провадиться їх вибір.

Змістом цієї частини може бути також і розробка алгоритму та програмного забезпечення для проведення розрахунків. Крім того, в цьому розділі розробляють та описують програмне забезпечення для систем керування та обробки інформації, наприклад, на основі мікропроцесорних систем. Розрахункову частину необхідно виконувати з використанням сучасних спеціалізованих пакетів програмного забезпечення.

Конструкторсько – технологічний розділ

У цьому розділі розробляють ескізи конструкцій пристрою, вибирають тип конструкцій та проводять конструкторські розрахунки. За результатами розрахунків необхідно виконати компоновку пристрою. Під час конструкторської розробки функціональних вузлів слід використовувати нормалізовані та стандартні схемні і конструктивні елементи і деталі, а також інтегральні мікросхеми.

Організаційно-економічний розділ

Метою цього розділу є обґрунтування економічної ефективності створення і використання пристроїв електронної техніки. Економічні розрахунки оформляються у вигляді окремого розділу обсягом 15 - 20 сторінок.

Цей розділ включає в себе аналіз ситуації, розрахунки по оптимізації проектних та конструкторсько-технологічних рішень за економічними критеріями.

В техніко-економічному обґрунтуванні проекту необхідно показати, у зв'язку з чим виникла необхідність виконання даної розробки. Тут слід визначити конкретні задачі, які підлягають рішенню в дипломному проекті.

Аналіз ситуацій включає в себе вибір базового варіанту, виявлення та опис технічних та економічних переваг варіанту, який розробляється, порівняно з базовим, вибір розрахункових показників. В висновках цього розділу необхідно показати, які конкретні числові значення отримані, про що свідчать ці результати.

Заходи з охорони праці та навколишнього середовища

Обсяг цього розділу – до 12 сторінок, який включає в себе необхідні розрахункові схеми, ескізи, таблиці та ін. Зміст питань, які розглядаються в цьому розділі, визначається тим основним напрямком, який є для даної розробки найбільш важливим з точки зору охорони праці. Як основні можуть бути вибрані наступні напрямки: проектний, експлуатаційний, технологічний та комбінований. Основний напрямок дипломник вибирає самостійно, але узгоджує його з консультантом з охорони праці.

В загальному вигляді розділ “Охорона праці” включає в себе вступ, аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів (потенційні виробничі небезпеки, які створюються технічними засобами, технологічними процесами, неправильною організацією праці на робочих місцях та в виробничих приміщеннях), заходи по попередженню впливу на працюючих небезпечних та шкідливих виробничих факторів, заходи з пожежної безпеки.

Висновки

Останнім розділом пояснювальної записки є розділ “Висновки та рекомендації”, в якому наводять критичний аналіз отриманих результатів

роботи з урахуванням сучасних тенденцій вирішення поставленої задачі, прогнозують області використання результатів роботи та її народногосподарське, наукове, соціальне значення роботи.

Додатки

Текст пояснювальної записки закінчується додатками, в яких розмішують ілюстративний матеріал або текст допоміжного характеру, алгоритми програм, тексти програм, результати розрахунків на ПК.

До додатків виносять:

- методики і протоколи випробувань;
- результати патентного дослідження;
- виведення розрахункових формул;
- акти щодо впровадження у виробництво та копії патентів, отриманих дипломником;
- інші матеріали, які допомагають більш повно і докладно розкрити задум та шляхи реалізації проекту (роботи).

Реферат складають іноземною мовою обсягом 8-10 сторінок. Він має бути стислим, інформативним і містити інформацію, що дає змогу розкрити сутність дипломного проекту.

6. ЗМІСТ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ ДП

За результатами розрахунків, проведених в ПЗ, необхідно виконати компоновку пристрою і розробити конструкцію монтажної-складальної одиниці. Результатом виконання компоновки є графічна документація проекту – креслення та схеми.

Масштаб креслення вибирають в залежності від габаритних розмірів конструкції та формату із рекомендованих ЄСКД.

Основний напис для схем та креслень (перший аркуш) повинен відповідати формі 1 за ГОСТ 2.104 (дод. Д).

Схема електрична структурна

Схема електрична структурна пристрою містить загальні відомості про проектуємий пристрій. На ній зображуються основні функціональні частини пристрою, вказують їх призначення та взаємозв'язки. Функціональними частинами можуть бути групи елементів (підсилювач, детектор та т.п.), і пристрої (блок живлення, полосовий фільтр і т.п.) або окремі елементи. Функціональні частини та пристрої на структурній схемі зображають у вигляді прямокутників або квадратів, елементи у вигляді графічних позначень, прийнятих для принципівих схем. Щоб відрізнити на схемі одну функціональну частину від іншої, у середині квадратів та прямокутників розміщують написи, які вказують назву частин. При великій кількості функціональних частин написи замінюють порядковими номерами, а їх розшифровку дають в таблиці, яку розміщують поряд зі схемою.

Схема електрична функціональна

Функціональна схема надає більш детальне пояснення принципу дії проектуємого пристрою, що може бути важливим у тому випадку, коли для

пояснення роботи складного пристрою інформації на структурній схемі виявляється недостатньо.

Частини приладів, призначення яких не потребує особливих пояснень, зображають на функціональних схемах так само, як і на структурних - у вигляді квадратів, прямокутників або трикутників. Призначення тієї або іншої частини пристрою вказують розташовані у середині цих символів спеціальні знаки, літери, спрощене зображення осцилограм, графіків і т.п.

Групи елементів та окремі елементи, що приймають участь у процесах, які необхідно пояснювати за допомогою таких схем, зображають у розгорнутому вигляді з використанням умовних графічних зображень, прийнятих для принципівих схем.

Схема електрична принципова

Елементи на схемі електричній принциповій зображують у відповідності до ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД у вигляді умовних графічних позначень.

Умовні графічні позначення елементів наводять у тому ж положенні, в якому вони зображені у відповідних стандартах, або повернутими на кут, кратний 90^0 по відношенню до цього положення, якщо в стандартах нема спеціальних вказівок. В деяких випадках допускається умовні графічні позначення повертати на кут, кратний 45^0 .

Кожний елемент, зображений на схемі, повинен мати літерно-цифрове позиційне позначення. Порядкові номери елементів слід починати з одиниці і нарощувати у межах групи елементів, яким на схемі надане однакоє літерно-позиційне позначення, наприклад: R_1, R_2, R_3 і т. д.; C_1, C_2, C_3 і т. д. Цифри порядкових номерів елементів та їх літерне позначення виконують шрифтом одного розміру.

Номинали резисторів та конденсаторів на схемах електричних принципівих позначають слідуєчим чином:

1) для резисторів опором $0 \dots 999 \text{ Ом}$ одиниці виміру не приводять; для опорів $1 \cdot 10^3 \dots 999 \cdot 10^3 \text{ Ом}$ наводять числове значення в кілоомах з позначенням приставки «кіло» маленькою літерою «к»; для опорів $1 \cdot 10^6 \dots 999 \cdot 10^6 \text{ Ом}$ — числове значення в мегаомах з позначенням приставки «Мега» (з прописної літери «М»); більше $1 \cdot 10^9 \text{ Ом}$ — числове значення в гігаомах, з позначенням приставки «Гіга»;

2) для конденсаторів ємністю $0 \dots 9999 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}$ числове значення наводять в пікофарадах без вказання одиниць виміру; $1 \cdot 10^{-8} \dots 9999 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}$ - в мікрофарадах з позначенням приставки «мікро» малими літерами «мк».

Якщо на схемі зображені елементи, параметри яких слід уточнити підбором при регулюванні, то поряд з позиційним позначенням таких елементів на схемі і у переліку елементів проставляють зірочки (наприклад, 10^*), а на полі схеми розміщують виноску: «підбирають при регулюванні».

Креслення загального вигляду

Креслення загального вигляду виконується з дотриманням вимог ГОСТ 2.109-73 і повинні відображати розташування основних функційних деталей та вузлів виробу. Воно визначає орієнтовну конструкцію, габаритні розміри виробу та його компоновку, а також розміщення ручок, гнізд і т.д. Складові частини зображуються спрощено.

Це креслення включає в себе: зображення, види, розрізи, перерізи виробу, написи і текстову частину, необхідні для розуміння конструктивної будови виробу, взаємодії його складових частин і принципу роботи виробу; найменування та позначення складових частин виробу, для яких пояснюється принцип роботи, наводяться технічні характеристики, матеріали, кількість, і для тих складових частин виробу, за допомогою яких описується принцип дії виробу, пояснюються зображення загального вигляду і складу виробу; необхідні розміри; схему виробу і технічні характеристики.

Складальне креслення

На складальних кресленнях необхідно показати розташування та взаємні зв'язки радіокомпонентів, перехідні та закріплені механічним шляхом елементи (роз'єми, панелі, перемички, монтажні стійки і т.д.). Якщо окремим кресленням є друкована плата, то вид зі сторони друкованого монтажу (вид знизу) не є обов'язковим. Всі елементи складального креслення повинні мати маркіровку, яка відповідає їх позначенню на схемі електричній принципів.

Складальне креслення повинно містити:

- а) зображення складальної одиниці, яке дає уявлення про розміщення й взаємний зв'язок складових частин, з'єднаних за даним кресленням, і забезпечує можливість складання та контролю складальної одиниці;
- б) габаритні розміри і розміри для довідки;
- в) величину й точність установочних та приєднувальних розмірів;
- г) розміри, граничні відхилення та шорсткість поверхонь, які повинні бути виконані або проконтрольовані за даним складальним кресленням;
- д) технічні вимоги;
- е) технічну характеристику (при необхідності).

Допускається на складальних кресленнях розміщати додаткові схематичні зображення і розташування складових частин виробу.

Складальні креслення необхідно виконувати зі спрощеннями, які відповідають вимогам стандартів ЄСКД: ГОСТ 2.305, ГОСТ 2.313, ГОСТ 2.315, ГОСТ 2.318 та ін.

На складальних кресленнях, які містять у собі декілька однакових складових частин (коліс, підшипників і т.ін.), допускається виконувати повне зображення однієї складової частини, а зображення решти частин - спрощено, зовнішнім обрисом.

7. ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ПЗ

Порядок заповнення основних документів

Основні положення установлюють форму, розміри, розміщення та порядок заповнення основних документів в дипломних проектах і повністю відповідають вимогам діючих стандартів до конструкторської документації.

Пояснювальна записка дипломного проекту, як і будь-яка конструкторська документація, до якої можуть входити текстові, схемні, програмні та інші документи, оформляються на аркушах білого паперу певних розмірів, які носять назву формати. ГОСТ 2.301-68 встановлює такі основні формати, які можуть бути використані при оформленні пояснювальної записки та інших документів: $A1 = 841 \cdot 594$ мм; $A2 = 420 \cdot 594$ мм; $A3 = 420 \cdot 297$ мм; $A4 = 210 \cdot 297$ мм.

ПЗ виконується на аркушах де повинна бути рамка робочого поля документа, яку виконують суцільною товстою лінією, відступаючи від лівого краю аркуша – 20 мм, від інших - 5 мм. Всі аркуші ПЗ повинні мати основний напис і додаткові графи до нього, за винятком титульного листа, завдання, анотації та окремих додатків.

Форма, розміри, зміст і порядок заповнення основного напису і додаткових граф до нього викладені в міждержавному стандарті ГОСТ 2.104-68. Стандартом встановлено три форми основного напису:

форма 1 (55 x 185 мм) - для перших аркушів схем;

форма 2 (40 x 185 мм) - для перших аркушів текстових документів;

форма 2а (15 x 185 мм) - для наступних аркушів схем і текстових документів.

Приклад виконання основного штампуграфічних документів наведено в дод. Д.

Загальні вимоги оформлення ПЗ

Пояснювальна записка відноситься до текстових документів, які містять інформацію, подану, в основному технічною мовою та графічну інформацію у вигляді ілюстрацій. Ілюстраціями можуть бути фрагменти схем, графіки, фотографії тощо. Частина інформації може бути надана у вигляді формул, таблиць.

Текстову частину ПЗ виконуються комп'ютерним способом на одному аркуші білого паперу формату А4 (210 x 297 мм), через 1.5 інтервали із розрахунку не більше 40 рядків на сторінці (з висотою знаків не менше 1.8 мм) (для текстового процесора Microsoft Word – міжрядковий інтервал “Полуторний”, або “1,5 Lines”) шрифтом Times New Roman розміром 14 пунктів, вирівнювання “За шириною”. Абзацний відступ має бути однаковим упродовж усього тексту записки і дорівнювати трьом або п'яти знакам (1,25 см). Розміри полів: верхнє, нижнє та лівє - 20 мм, правє - 10 мм. Для виділення тексту приміток, підписів до ілюстрацій, таблиць, покажчиків, його рекомендується виконувати шрифтом меншого розміру (12 пунктів для шрифту Times New Roman).

Ілюстрації дозволяється виконувати тушшю, простим олівцем, графічними редакторами.

Кожен аркуш пояснювальної записки повинен мати рамку робочого поля і основний напис. Текст розміщують таким чином, щоб відстань від рамки робочого поля становила: зліва і справа – не менше 3 мм; зверху і знизу – не менше 10 мм; абзац – 15-17 мм або дорівнювати п'яти знакам.

У текстовій частині не дозволяється:

- вживати розмовні звороти, техніцизми, професіоналізми;
- використовувати для позначення одного поняття різні науково-технічні терміни, близькі за своїм змістом, а також іншомовні слова і терміни за наявності в українській мові рівнозначних слів і термінів;
- застосовувати довільне словотворення;

- вживати скорочення слів та словосполучень, крім встановлених правилами орфографії та нормативними документами, зокрема, стандартом (ДСТУ 3582-97).

У тексті допускається скорочувати розташовані перед цифрою слова, якщо вони позначають посилання на той чи інший елемент у тексті. Наприклад, додаток – дод., сторінка – с., рисунок – рис., таблиця – табл., номер - №.

Дозволяється скорочувати пояснювальні слова: та інше – та ін., дивися – див. Скорочують і назви великих чисел. При цьому скорочення, утворені методом відсікання потребують крапки в кінці, а утворені методом стягування – ні: 10 000 кілограм – 10 тис. кг, 1 500 000 – 1,5 млн.

Використовувати ксерокопії (сканування) – суворо заборонено.

Помилки виправляють зафарбовуванням білим коректором і нанесенням на тому ж місці виправленого тексту.

Розділи та підрозділи

Назви складових частин чи розділів записують у вигляді заголовків.

Заголовки повинні бути вичерпними, короткими і відповідати тематиці викладеного матеріалу. Перенесення слів у заголовках не допускається. Крапку в кінці заголовків не ставлять. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, то тоді їх розділяють крапкою. Відстань між заголовком і текстом 2 інт., між текстом і заголовком 2 - 3 інт., між заголовками – 1,5 інт.

Не дозволяється залишати заголовок без тексту на попередній сторінці.

В межах пояснювальної записка розділи повинні мати порядкові номери, позначені арабськими цифрами з точкою. Кожний новий розділ повинен починатися з нової сторінки.

Розділи мають підрозділи, які слід нумерувати в межах кожного розділу. Номер підрозділів складаються з номерів розділів і підрозділів, розділенні точкою. В кінці номера підрозділа також ставиться крапка.

Заголовки структурних елементів текстової частини, а також заголовки розділів зазвичай розташовують посередені рядка та друкують великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки пірозділів, пунктів і підпунктів тексту, як правило, друкують малими літерами, крім першої великої без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Перенесення слів у заголовках не допускається. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх відокремлюють крапкою. Абревіатури в заголовках потрібно розшифрувати.

Рекомендується виділяти заголовки розміром шрифту, використовуючи відповідні стилі текстового процесора. За розміром і гарнітурою шрифту заголовки можуть бути супідрядними таким чином (зверху вниз): 18 пунктів, напівжирний; 16 пунктів, напівжирний; 14 пунктів, напівжирний; 14 світлий (прямий).

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом повинна становити не менше, ніж один рядок. Відстань між основами рядків заголовка, а також між двома заголовками мають бути такими ж, як у тексті.

Не допускається розміщувати заголовок у нижній частині сторінки, якщо після нього розміщується тільки один рядок тексту.

Переліки

Усередені пунктів або підпунктів тексту можуть наводитися переліки. Перед переліком ставлять двокрапку.

Якщо елементи переліку складаються з одного або кількох слів, то перелік може наводитися всередині абзаца. Елементи переліку, який наводиться всередині абзацу, позначають, як правило, арабськими цифрами з дужкою або малими літерами української абетки з дужкою. Елементи відокремлюються комами.

Також існує абзацний перелік, який складається з елементів, кожен з яких є абзацом.

Перед кожною позицією абзацного переліку слід ставити тире або малу літеру українського алфавіту з дужкою (перший рівень деталізації). Для подальшої деталізації використовуються арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліку першого рівня. При цьому елементи відокремлюються крапкою з комою.

Дозволяється для позначення елементів абзацного переліку використовувати арабські і римські цифри з крапкою або великі літери з крапкою. Тоді елементи друкують малими літерами, крім першої великої, з абзацного відступу і крапкою в кінці.

Одиниці фізичних величин

У тексті слід використовувати стандартизовані одиниці фізичних величин, їх найменування, вживання яких рекомендовано ДСТУ 3651.0-97, ДСТУ 3651.1-97, ДСТУ 3651.2-97.

Позначення одиниць фізичних величин слід виконувати прямим шрифтом і розміщувати в один рядок з їхніми числовими значеннями (без перенесення на наступний рядок).

У позначення одиниць крапку як знак скорочення не ставлять.

Між останньою цифрою та позначенням одиниці слід залишати пробіл (за винятком позначень одиниць плоского кута – кутових градуса, хвилини й секунди). Наприклад: 45 %, 30°15', 300 м.

Якщо значення величини наводяться з допуском або з граничним відхиленням, із зазначенням інтервалу або перераховуються декілька значень однієї і тієї самої величини, то позначення одиниці потрібно наводити один раз після останнього числового значення величини або після допуску, не застосовуючи дужки.

Наприклад: від 200 до 300м або 200 ... 300м, в межах 0,2 ... 1,50м, у діапазоні частот $f = 5 \dots 150$ Гц.

У позначенні одиниці можна використовувати тільки одну навкісну або горизонтальну риску. У разі використання навкісної риски позначення одиниць пишуться в одному рядку (м/с або $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$; $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ або $\text{Вт м}^{-2} \text{К}^{-1}$).

Позначення одиниць, назви яких походять від імен вчених, пишуть з великої літери, а їх найменування – з малої (100кДЖ, 10Н·м).

У тексті не дозволяється скорочувати одиниці фізичних величин, якщо вони використовуються без цифр. Не можна замінювати назву величини її позначенням.

Формули та рівняння

Набір математичних формул та рівнянь виконують за допомогою спеціальних редакторів (MathType або Microsoft Equation Editor).

Цифри, літери грецького й готичного алфавітів, які входять у математичні формули і рівняння набирають прямим шрифтом. Літери латинського алфавіту набирають *курсивом*.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після першого посилання на них у тексті.

Нумеровані формули виділяють в окремі рядки і розташовуються посередені сторінки. Як правило, вище та нижче від такої формули чи рівняння залишують один вільний рядок.

Наприклад:

$$\sum_{s=0}^n a_s \frac{d^s i_k}{dt^s} = f(t). \quad (5.1)$$

Нескладні нумеровані формули допускається розташовувати безпосередньо в тексті.

Нумерують тільки ті формули та рівняння, на які є посилання в тексті. Нумерацію виконують арабськими цифрами в круглих дужках. Якщо формулу

або рівняння нумерують в межах розділу, їх номер складається з номера розділу та порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння у дужках у крайньому правому положенні на рядку. Номер багаторядкової формули ставлять напроти останнього її рядка.

Посилання в тексті на порядкові номери формул наводять у круглих дужках.

У формулах і рівняннях слід насамперед користуватися круглими дужками (), потім квадратними [] і { }. Можна в одній і тій самій формулі декілька разів користуватися круглими дужками.

Двокрапку перед формулами або рівняннями ставлять тільки тоді, коли цього вимагає будова тексту, що передує формулі. Після формул ставлять той розділовий знак, який потрібен за правописом: якщо формулою закінчується фраза - крапка, якщо головне речення – кома (наприклад, перед словом “де”, яким починається пояснення значень символів та числових коефіцієнтів). Між формулами, які йдуть підряд, ставиться крапка з комою.

Пояснення значень символів та числових коефіцієнтів, що входять до формули або рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою або рівняння у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі або рівнянні.

Пояснення починають словом “де” без двокрапки. У кінці кожного пояснення ставлять крапку з комою, а в кінці останнього – крапку.

Наприклад:

$$R_{екв} = \left[\int_0^{\tau_u} u(t)i(t)dt \right] / \left[\int_0^{\tau_u} i^2(t)dt \right], \quad (2.1)$$

де τ_u - тривалість розрядного імпульсу; $u(t)$ – функція напруги в навантаженні від часу; $i(t)$ - функція струму в навантаженні від часу.

Загальновідомі формули пояснень не потребують. Якщо ж використовуються позичині розрахункові формули, то необхідно вказати джерело запозичення.

Ілюстрації

Текст пояснювальної записки ілюструють схемами, характеристиками елементів, графіками. Кількість ілюстрацій має бути достатнім для пояснення тексту, але не надмірним. Ілюстрації слід розміщувати безпосередньо після посилання на них у тексті вперше або на наступній сторінці.

В межах розділу всі ілюстрації нумерують арабськими цифрами. Номер ілюстрації складається з номеру розділу та порядкового номера ілюстрації, розділених точкою, наприклад: рис. 5.7.

Як правило, ілюстрації мають підпис. Підпис до ілюстрації повинен відповідати основному тексту, доповнювати його, але не повторювати. Цифрові та буквенні позначення, наведені на ілюстрації, слід пояснювати у підпису або у тексті .

До складу підпису входять:

- умовне скорочення назви ілюстрації для посилання (слово “рис.”);
- порядковий номер ілюстрації або її частина (без знака №);
- назва ілюстрації - з великої літери, крапку в кінці не ставлять;
- пояснення деталей (частин) ілюстрації (якщо необхідно).

На всі ілюстрації мають бути посилання в тексті. Ці посилання входять у текст або подають у круглих дужках. Повторні посилання на віддалені ілюстрації рекомендується давати із скороченим словом “див.”.

Частини однієї ілюстрації, які є окремими зображеннями, позначають малими літерами українського алфавіту (починаючи з літери “а” в алфавітному порядку, зліва направо, зверху вниз).

Схеми

Схеми виконують без додержання масштабу. У схемах слід використовувати графічні умовні позначення радіоелектронної і електротехнічної апаратури згідно з ГОСТ 25874-8319, а умовні позначення схем алгоритмів і програм згідно з ГОСТ 19.701- 90 (ISO 5807-85). У разі

вживання нестандартних умовних графічних позначень на схемі дають відповідні пояснення.

Графіки

Основні вимоги до виконання графіків - максимальне використання площі графіка, мінімум написів, раціональний вибір масштабів осей координат, використання множників і префіксів для утворення десяткових кратних і частинних позначень одиниць фізичних величин.

Графіки можна виконувати з координатною сіткою або без неї. Координатна сітка не потрібна, якщо пояснює лише характер зміни функції (рис. 2.5). У цьому випадку значення величин на осях не проставляють, осі закінчують стрілками, які вказують напрямок зростання величин. Позначення розміщують біля стрілки. За умови використання логарифмічного масштабу зображення координатна сітка є обов'язковою. Мінімальна відстань між сусідніми лініями сітки – 5 мм. Цифри пишуть біля поділок сітки (рис. 2.6). Нуль, якщо він не є точкою відліку і належить до двох шкал, пишуть один раз. Багатозначні числа показують як кратні 10. Криві графіків наносять різними лініями (суцільною, штриховою, штрихпунктирною) або суцільною і нумерують арабськими цифрами.

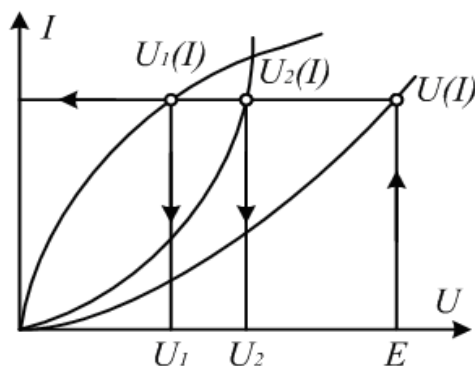


Рис. 2.5.

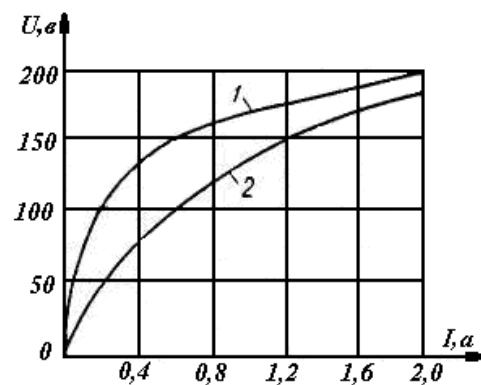


Рис. 2.6.

Таблиці

Числовий матеріал, отриманий в результаті експерименту, розрахунку рекомендовано оформляти у вигляді таблиць.

Таблиці слід розташовувати безпосередньо після першого посилання на них у тексті.

На всі таблиці повинні бути посилання в тексті, при цьому слово “Таблиця” в тексті пишуть повністю, якщо таблиця не має номера, і скорочено – якщо має номер, наприклад, “в табл. 2.4” або “див. табл. 5.5”.

Відстань між таблицею і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше, ніж один рядок. Відстань між назвою і головкою таблиці має бути не менше, ніж 6 пунктів.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами в межах розділу. Таким чином, номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, розділених крапкою(див. табл 1.1).

Таблиця 1.1.

Дослідження роботи МПТ

Назва показників	Значення			
	режим 1	режим 2	дослідне	розрахункове
Струм колектора, А	5	7	4	5
Напруга, В	220	380	220	220
Опір, Ом	100	120	110	130
Потужність, Вт	155	162	157	159

Якщо в ПЗ лише одна таблиця, то вона не нумерується і слово “Таблиця” не пишеться.

Таблиці, як правило, мають назву, яку друкують малими літерами з першої великої і вміщують над таблицею після її номера. Назва повинна бути стислою та відбивати зміст таблиці.

Текст всередині таблиці оформляють тим же шрифтом, що і в решті роботи, але без використання відступу першого рядка. При великих масивах даних текст усередині таблиці може бути виконаний шрифтом на 1-2 пункти меншим, ніж основний текст роботи, інтервал може бути одинарним. Заголовки стовпців (текст, розташований в «шапці» таблиці) вирівнюють «по центру». Назви рядків - «по лівому краю».

Якщо таблиця містить числові дані, то вони повинні записуватися з однаковим ступенем точності в межах кожної графи. Одиниці виміру вказують або в заголовку графи, або, якщо вони однакові для всіх показників, в заголовку таблиці.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком, та з великої, якщо вони мають самостійне значення. Заголовки та підзаголовки вказують в однині. У кінці заголовків та підзаголовків крапку не ставлять.

Числа в таблиці заокруглюють, крім випадків, коли потрібні точні відомості. Якщо числа подають з десятковими та сотими частками, то після коми в усіх числах має бути одна й та сама кількість цифр. Якщо цифрові або інші дані відсутні, проставляють риску.

Якщо числові значення величин у графах таблиці мають різні одиниці фізичної величини, їхні позначення вказують у підзаголовках кожної графи.

Допускається виносити позначення одиниці фізичної величини в окрему графу (окремий рядок). При цьому ця графа має назву “Одиниця виміру”. При однаковій розмірності параметрів, скорочене позначення одиниці величини поміщують в заголовці графи таблиці.

З метою скорочення тексту заголовків граф поняття, що пояснюються в тексті або наведені на рисунках, можна замінювати їх позначенням.

Текст, що повторюється в рядках однієї і тієї самої графи і займає два або більше рядів, допускається замінювати словами “Те саме”, а в подальшому лапками.

Додатки

Кожний новий додаток необхідно починати з нової сторінки, на якій у правому верхньому куті друкують слово “Додаток”. Якщо в документі більш ніж один додаток, їх нумерують арабськими цифрами або позначають послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, Ї, І, Й, О, Ч, Ъ, наприклад, додаток А, додаток Б ,тощо.

Нумерація листів пояснювальної записки та додатків повинна бути окремою. Кожний додаток нумерується окремо.

На додатки необхідні посилання в тексті. Ці посилання рекомендовано давати у круглих дужках, наприклад, (див. дод. А).

8. ПІДГОТОВКА ДО ЗАХИСТУ ТА ЗАХИСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Захист дипломних проектів проводиться на засіданні Державної екзаменаційної комісії. День і час засідання ДЕК узгоджуються з головою комісії та затверджуються проректором університету. Ці відомості доводяться до відома студентів за місяць до захисту. Для стабільної роботи ДЕК складаються списки студентів з рівномірним розподілом числа студентів по всім дням захисту. При цьому на захист дипломних проектів в один день засідання ДЕК виноситься не більше 8 проектів.

Вимоги до доповіді

Доповідь по темі ДП повинна бути чітко структурована. Необхідно виділити основні ідеї дипломної роботи. Основну увагу в доповіді необхідно приділити безпосередньо роботі, виконаній студентом самостійно, перевагам і особливостям виконаної роботи. Необхідно підкреслити особливості даної роботи в науково-дослідному і практичному аспектах.

Час доповіді - не більше 10 хв. Час доповіді можна розподілити таким чином:

вступ - актуальність, мета (іноді і завдання) дослідження, гіпотеза, положення, що виносяться на захист (2 - 3 хвилини).

методи дослідження – 1 - 2 хвилини.

результати дослідження – 3 - 4 хвилини.

висновки – 1 - 2 хвилини.

Порядок захисту дипломного проекту

1. Голова ДЕКУ оголошує тему дипломного проекту та прізвище студента.

2. Секретар ДЕКУ зачитує довідку про виконання студентом учбового плану.

3. Дипломник доповідає про зміст проекту. В докладі рекомендовано висвітити постановку задачі, коротко охарактеризувати сучасний стан проблеми, з якою пов'язана тема диплому, обґрунтувати доцільність виконання цієї теми, розкрити суть основних питань, які розглянуті в процесі роботи над проектом. Необхідно відмітити особистий внесок дипломника. Особливо слід підкреслити оригінальні рішення при розробці теми, вказати чи подавалися заявки на винаходи, реальність проекту, чи є економічний ефект і який, застосування ЕОМ при розрахунках.

4. Після доповіді дипломник відповідає на запитання. Питання можуть стосуватися не тільки теми дипломного проекту, але й дисциплін, які мають відношення до теми диплому, а також актуальних проблем економіки, охорони праці та ін.

5. Секретар ДЕК зачитує відгук керівника та рецензію. Якщо на захисті присутні рецензент та керівник, то вони виступають зі своїми оцінками проекту;

6. Дипломник відповідає на зауваження рецензента або керівника;

7. Виступи членів ДЕК, консультантів та інших осіб, якщо це необхідно.

Після закінчення захисту дипломних проектів, представлених в день роботи ДЕК, проводиться закрите засідання членів ДЕК, на якому виставляються оцінки за результатами захисту по п'ятибальній системі, які потім оголошуються студентам головою ДЕК.

За результатами позитивного захисту студенту присвоюється кваліфікаційний ступінь «інженер-електронік».

Орієнтована тематика дипломних проектів

1. Розробка та конструювання цифрових електронних систем.
2. Розробка мікропроцесорних та мікроконтролерних пристроїв та систем.
3. Проектування систем електроживлення електронної апаратури.
4. Системи та пристрої енергетичної електроніки.
5. Розробка та проектування інформаційно-керуючих електронних систем.
6. Розробка систем керування технологічними процесами.
7. Проектування систем автоматизації виробництва.
8. Створення електронних засобів навчання, віртуальних лабораторних практикумів, елементів електронних підручників з дисциплін, що викладаються кафедрою.
9. Розробка та створення навчально-методичних комплексів для забезпечення навчального процесу кафедри.

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кільк арк	№ екз	Додаток Б Примітки
			<u>Текстова документація</u>			
	A4	ДС42.420.301.001 ПЗ	Пояснювальна записка	89		
	A4	ДС42.420.301.001 ПЕ	Перелік елементів	3		
			<u>Графічна документація</u>			
	A1	ДС42.420301.001 Е1	Схема електрична структурна	1		
	A2	ДС42.420301.001 Е3	Схема електрична принципова	3		
	A2	ДС42.420301.001 Е4	Схема з'єднань	1		
	A1	ДС42.420301.001	Плата друкована	1		
	A1	ДС42.420301.001 В3	Вид загальний	1		
	A1	ДС42.420301.001 ТК	Теоретичне креслення	1		

					ДС42.420301.001 ОП			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Цифровий акселерометр Опис проекту	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Бондарчук О.І.					1	1
Перевір.		Попов В.А.				НТУУ "КПІ", ФЕЛ, зр. ДС-42		
Т. контр.								
Н. контр.		Батрак Л.М.						
Затверд.		Попов В.А.						

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ
КАФЕДРА ПРОМИСЛОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ

До захисту допущено
Завідувач кафедри

В. Я. Жуйков
(ініціали, прізвище)

“ ” _____ 20__ р.

**Пояснювальна записка
до дипломного проекту
освітньо-кваліфікаційного рівня “спеціаліст”**

зі спеціальності 7.05080202 Електронні системи
(код та назва напрямку підготовки або спеціальності)

на тему _____

Виконав: студент ____ курсу, групи _____

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

Керівник _____ (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Консультанти: Технічний розділ
(назва розділу) _____ (вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали) _____ (підпис)

Економічний розділ
(назва розділу) _____ (вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали) _____ (підпис)

Охорона праці
(назва розділу) _____ (вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали) _____ (підпис)

Рецензент _____ (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному проекті немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент _____
(підпис)

Київ - 20__ року

Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”

Факультет електроніки _____
(повна назва)

Кафедра промислової електроніки _____
(повна назва)

Освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліст _____

Спеціальність 7.05080202 Електронні системи _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

В. Я. Жуйков

(прізвище ініціали)

_____ (підпис)

« _____ » _____ 20__ р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту _____

керівник проекту _____,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від _____ 20__ року № _____

2. Строк подання студентом проекту _____

3. Вихідні дані до проекту _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка

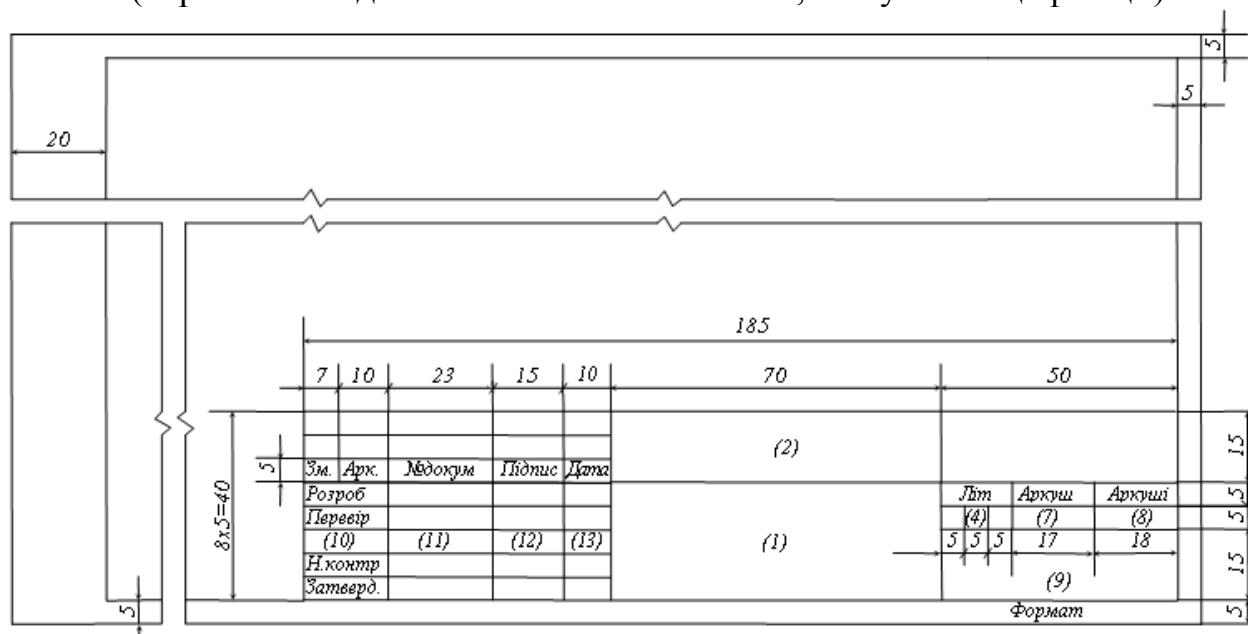
Студент

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

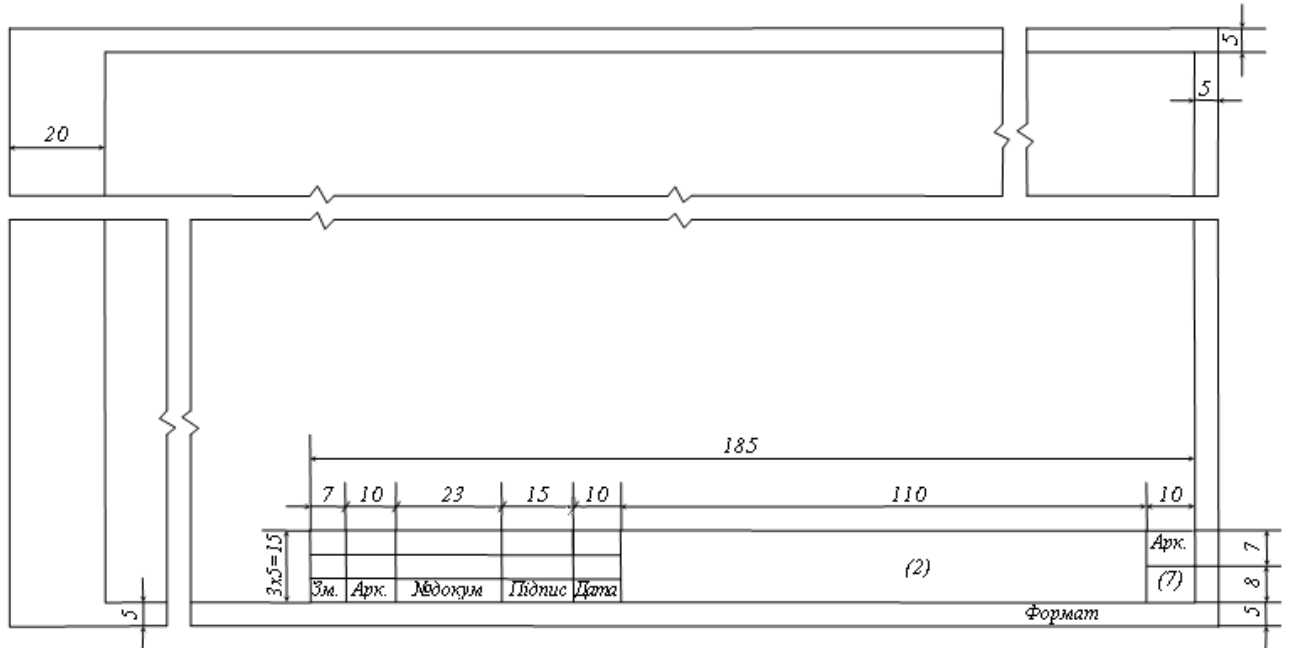
Основний напис для текстових документів
(перший лист для пояснювальної записки, опису та специфікації)



- граф 1 – На першому місці записують назву теми проекту. Нижче записують найменування документа шрифтом меншого розміру (Схема електрична принципова). Слова не переносять і в кінці найменувань крапку не ставлять;
- граф 2 – позначення документа згідно до прийнятої системи позначень;
- граф 4 – літера згідно ГОСТ 2.103;
- граф 7 – порядковий номер аркуша (на документах, які складаються з одного аркуша, графу не заповнюють);
- граф 8 – кількість аркушів у документі (загальна);
- граф 9 – скорочена назва інституту та шифр групи;
- граф “Розроб.” – заповнюється студентом;
- граф “Перев.” – заповнюється керівником проекту;
- граф “Н.контр.” – заповнюється нормо контролером;
- граф “Затв.” – заповнюється завідувачем кафедри;
- граф 10 – заповнюється на розсуд керівника проекту;
- граф 11 – прізвища осіб, які підписують документ;
- граф 12 – підписи названих осіб у графі 11;
- граф 13 – дата підпису документа;

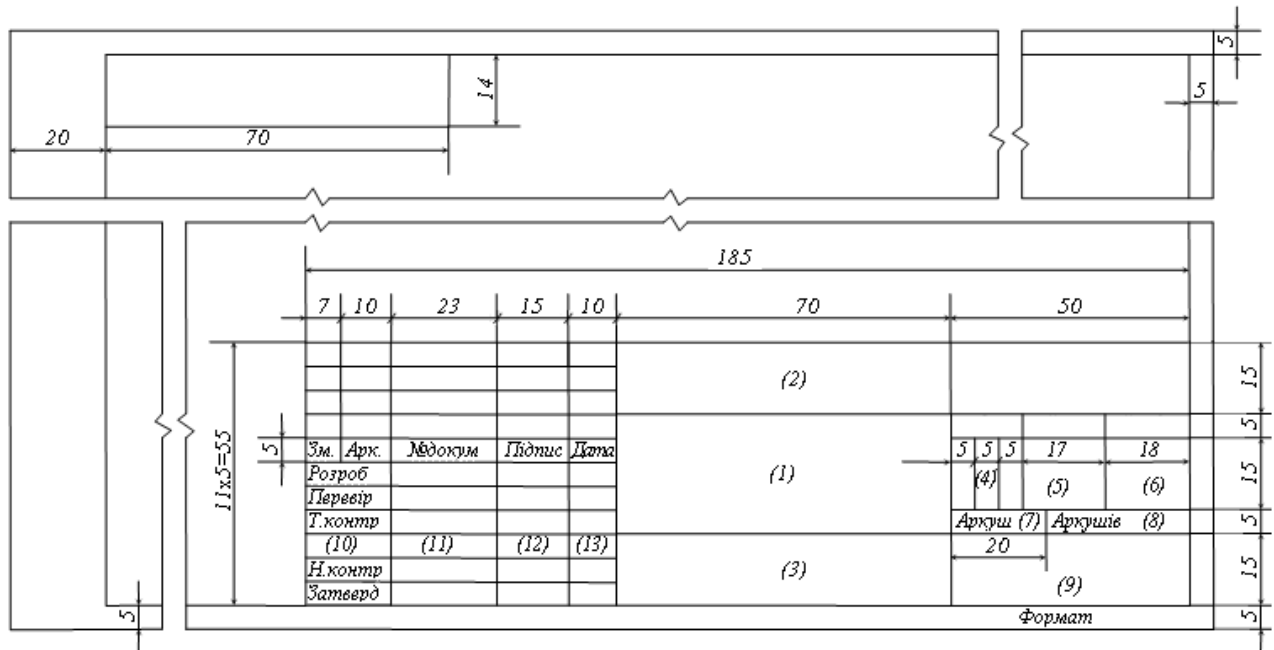
Решта граф основного напису на документах в навчальному процесі не заповнюються.

Основний напис для креслень (схем) і текстових документів



графа 2 – позначення документа
 графа 7 – порядковий номер аркуша

Основний напис для креслень і схем



граф 1 – назва виробу;

граф 2 – позначення документу

граф 3 – позначення матеріалу деталі (заповнюється на кресленнях деталей);

граф 4 – літера згідно з ГОСТ 2.103 ;

граф 5 – маса виробу;

граф 6 – масштаб (у відповідності з ГОСТ 2.109 і ГОСТ 2.302);

граф 7 – порядковий номер аркуша (на документах, які мають один аркуш – не заповнювати)

граф 8 – загальна кількість аркушів документа;

Графа 9 – скорочена назва університету і шифр групи

граф 10 – заповнюється на розгляд керівника

граф 11 – прізвище осіб, які підписують проект;

граф 12 – підписи згаданих осіб у графі 11;

граф 13 – дата підпису документа;

граф “Розроб.” – заповнюється студентом;

граф “Перев.” – заповнюється керівником проекту;

граф “Т.контр.” заповнюється консультантом;

граф “Н.контр.” заповнюється нормо контролером;

граф “Затв.” – заповнюється завідувачем кафедри;

Решта граф основного напису на документах у навчальному процесі не заповнюються.

Приклади оформлення посилань*Один, два або три автори*

1. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Текст] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков. - изд.7-е., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. - 592 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с.581. - ISBN 978-5-8114-0800-9.

2. Руденко, В. С. Приборы и устройства промышленной электроники [Текст] / В. С. Руденко, В. И. Сенько, В. В. Трифонюк. - К. : Техника, 1990. - 368 с. - Библиогр.: с. 366-367. - ISBN 5-335-00235-2 .

Чотири та більше авторів, а також видання, що не мають індивідуальних авторів

1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої / В. І. Бойко, Гуржій А.М., В. Я. Жуйков та ін. - 366 с : іл. - Бібліогр.: 363 с. - ISBN 966-642-192-5.

2. Мікропроцесорна техніка [Текст] : підручник для студ. техн. спец. вищ. навч. закл. / Ю. І. Якименко, Т. О. Терещенко, Є. І. Сокол, В. Я. Жуйков, Ю. С. Петергеря; За ред. Т.О.Терещенко. - 2. вид., перероб. та доп. - К : ІВЦ видавництва "Політехніка"; "Кондор", 2004. - 440 с. - Бібліогр.: с. 437-439. - ISBN 966-622-135-7.

Багатотомні видання

3. Схемотехніка електронних систем : у 3-х кн. [Текст] : підруч. для студ. техн. спец. вищ. навч. закл. / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. - 2-ге вид., переробл. та допов. - К. : Вища школа, 2004 - ISBN 966-642-193-3.

1. Теоретические основы электротехники. В 3-х т. Т. 3. [Текст] : 4-е изд. / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л.Чечурин - СПб : "Питер", 2003. - 377 с. : - ил. -Библиогр.: с. 375-376. ISBN 5-94723-620-6.

Перекладені видання

1. Блум, Хансиоахим. Схемотехника и применение мощных импульсных устройств: монография / Х. Блум ; пер. с англ. А. М. Рабодзея. — М.: Додэка-XXI, 2008. — 346, [1] с.: ил.; 24 см. — (Силовая электроника). — Предм. указ.: с. 343-346. — ISBN 978-5-94120-191-4.

2. Браун М. Источники питания. Расчет и конструирование.: Пер. с англ. — К.: "МК - Пресс", 2007. — 288 с. - Библиогр.: с. 287. ISBN: 966-8806-01-8, 0-7506-7329-X.

Статті з журналів, інших часописів

1. Жуйков В. Я., Ромашко В. Я., Вербицкий Е. В. Численно-аналитический метод расчета функций свободного режима // Технічна електродинаміка. — 2010. — № 3. — С. 9-13.

2. Жуйков В.Я., Харченко А.Н. Алгоритм классификации сегментов речевого сигнала // Электроника и связь, тематический выпуск "Электроника и нанотехнологии", Ч. 1, — № 2 - 3, —2009, С. 130 – 137.

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. Декларативний патент України на корисну модель № 10667 U, H02J7/00. Пристрій для зарядження акумуляторної батареї асиметричним струмом. / В.Я. Жуйков, Т.О. Терещенко, В.Б. Волківський (Україна). — № u200505266; Заявлено 02.06.2005; Опубл. 15.11.2005, Бюл. № 11.

3. А. С. 1280683 СССР, МКИ4 H02 M 7/5375 А.С. 1280683 СССР, МКИ4 H02 M 7/5375. Стабилизированный источник питания /А. В. Кузнеченский // Открытия. Изобрет. — 1986. — № 48. — С. 265.

Препринти та депоновані рукописи:

1. Бодюл С.В., Вайнштейн Г.Е. Краковский Б.Д. Моделирование одноступенчатых гелиевых турбодетандеров. – Одесса , 1987. – 12 с. – Деп. 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.)

Дисертації та автореферати

1. Петергеря Ю. С. Керування вентильними перетворювачами з ідентифікацією параметрів: Дис. канд. техн. наук: 05.09.12 / Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін-т". – К., 1999. – 160 с.

2. Черепанова Л. Л. Мхи Саратовской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Л., 1980. - 20 с.

Звіти

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

Дипломні роботи

1. Підпригора Ю. В. Розробка віртуального циклу лабораторних робіт по курсу «Теорія електричних кіл»: дип. проект Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін-т". – К., – 2005. – 99 с.

2. Гаркуша А.Г. Система контролю та управління мобільними об'єктами / Дипломная работа: Специальность 7.091401. – Одесса; ОНПУ, 2002. – 95 с.

Нормативно-технічна документація

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.

Електронний ресурс

1. Национальный информационно-библиотечный центр «ЛИБНЕТ» [Электронный ресурс] / М-во культуры РФ, Рос. гос. б-ка, Рос. нац. б-ка. – М. : Центр «ЛИБНЕТ», 2004. – Режим доступа: <http://www.nilc.ru/>, для доступа к информ. ресурсам требуется авторизация.
2. Справочники по полупроводниковым приборам // [Персональная страница В. Р. Козака] / Ин-т ядер. физики. [Новосибирск, 2003]. URL: <http://www.inp.nsk.su/ Ekozak/start.htm> (дата обращения: 13.03.06).
3. Ванюшин И. В. Методика измерения характеристики преобразования АЦП [Электронный ресурс] // 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).
4. Мікросхеми для імпульсних джерел живлення та їх застосування: [Электронный ресурс] Довідник / Видавництво Додека, 1997. <http://bp.xsp.ru/tl494.php>.

Приклад виконання переліку елементів

Позначення	Найменування	Кільк.	Примітки
	<u>Резонатори</u>		
BQ1	РГ – 05 – 14ЕТ – 16000 кГц – БВ – В	1	
BQ2	РГ – 05 – 14ЕТ – 6000 кГц – БВ – В	1	
	<u>Конденсатори</u>		
C1,C2	1206 – NPO – 50V – 30 пФ ±10%	2	
C3...C12	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	
ДС52.522312.001 ПЕЗ			
Ізм	Лис	№ докум.	Підпис
Розроб.	Шкапенко Є. О.		
Перевір.	Іванін О. Л.		
Н.конт.	Петров Ф.А.		
Затверд.	Іванін О. Л.		
Пристрій узгодження комплексу командних приладів і комп'ютера. Перелік елементів		Літ.	Лист
			1
			3
		НТУУ “КПІ”, ФЕЛ гр. ДС-42	

Відгук
керівника дипломного проекту
освітньо-кваліфікаційного рівня “спеціаліст”
виконаного на тему: _____

студентом (кою) _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

(складається у довільній формі із зазначенням: головної цілі дипломного проекту, в інтересах або на замовлення якої організації він виконаний (в рамках науково-дослідної роботи кафедри, підприємства, НДІ тощо); відповідності виконаного ДП завданню; ступеня самостійності при виконанні ДП; 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, відповідності якості підготовки дипломника вимогам ОКХ і можливості присвоєння йому відповідної кваліфікації; інші питання, які характеризують професійні якості дипломника)

Керівник
дипломного проекту

(посада, вчені звання, ступінь)

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Рецензія
на дипломний проект (роботу)
освітньо-кваліфікаційного рівня “спеціаліст”
(назва ОКР)

виконаний на тему: _____

студентом (кою) _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

(складається у довільній формі із зазначенням: відповідності ДП затвердженій темі та завданню на дипломне проектування; актуальності теми; реальності ДП (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; недоліків ДП; оцінки ДП за 4-бальною системою і можливості присвоєння дипломнику відповідної кваліфікації (формулювання згідно з навчальним планом напряму підготовки або спеціальності).

Рецензент

_____ (посада, вчене звання, ступінь)

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

Печатка установи, організації рецензента *(тільки для зовнішнього рецензента)*

Зразок довідки про реальність проекту

Голові ДЕК за фахом
(№ фаху, найменування)

Дипломний проект студента групи _____ факультету електроніки НТУУ
«КП»

_____ (Прізвище, ім'я, по-батькові)

на тему _____

виконаний в нашій організації і є реальним.

Очікуваний річний економічний ефект від впровадження результатів 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

Приблизний зміст ПЗ

Зміст розрахунково-пояснювальної записки визначається напрямком проекту.

Схемно-конструкторський напрямок

	Розділ	Питання, що розглядаються	Обсяг, стор.
1	Вступ	Обґрунтування теми проекту, її актуальність, новизна, можливі напрямки вирішення.	3 - 4
2	Розділ 1	Огляд відомих рішень, близьких до проєктованого пристрою або системи, складений на основі існуючої літератури та іншої інформації. Вибір і обґрунтування прийнятого до розробки варіанту і опис його структурно-функціональної схеми.	12 - 15
3	Розділ 2	Опис принципової електричної схеми пристрою або системи, алгоритмів його функціонування, використання математичних моделей, розрахунок основних вузлів, визначення параметрів, вибір захисту і т. д.	40 - 60
4	Розділ 3	Спеціальні питання проєктування. Опис конструкції пристрою, конструкторський розрахунок окремих вузлів, теплові, механічні та інші розрахунки, результати дослідження пристрою на моделях або експериментальних макетах.	15 - 20
5	Розділ 4	Економічні розрахунки: визначення собівартості проєктованого пристрою або системи, його техніко-економічної ефективності в порівнянні з існуючими рішеннями і т. д.	10 - 15
6	Розділ 5	Питання безпеки при експлуатації проєктованого пристрою і заходи, які забезпечують ці вимоги.	10 - 15
7	Висновок	Підсумкові результати, що характеризують рішення поставленої задачі.	1 - 2
8		Перелік використаної літератури	1 - 2

Науково-дослідницький напрямок

Виконання дипломних робіт науково-дослідного характеру дозволяється студентам, які мають високу успішність і систематично беруть участь у студентських наукових роботах на кафедрі.

	Розділ	Питання, що розглядаються	Обсяг, стор.
1	Вступ	Обґрунтування теми проекту, її актуальність, новизна, можливі напрямки вирішення.	3 - 4
2	Розділ 1	Постановка задачі дослідження, питань, що підлягають вивченню. Огляд існуючих рішень і наявних матеріалів по досліджуваного питання.	10 - 15
3	Розділ 2	Теоретична частина дослідження. Висновок основних розрахункових залежностей та співвідношень. Розробка методики досліджень, схеми і конструкції необхідного обладнання, математичної моделі, програм для ЕОМ.	40 - 60
4	Розділ 3	Експериментальні дослідження, основні розрахунки, результати математичного моделювання. аналіз отриманих результатів, висновки і пропозиції щодо їх використання.	10 - 15
5	Розділ 4	Економічна частина. Розрахунок витрат, пов'язаних з проведенням науково-дослідної роботи та виготовленням обладнання.	10 - 15
6	Розділ 5	Питання безпеки та охорони праці при проведенні роботи.	10 - 15
7	Висновок	Результати виконаної роботи. висновки, практичні рекомендації.	1 - 2
8		Перелік використаної літератури	1 - 2

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення про організацію дипломного проектування та державну атестацію студентів НТУУ „КПІ” / Уклад. В.Ю.Угольніков. За заг. ред. Ю. І. Якименка. – К.: ВПК „Політехніка”, 2006. – 84 с.
2. ГОСТ 2.501 - 68 – ГОСТ 2.503 - 68. Единая система конструкторской документации. Учет и обращение документации. – М.: Издательство стандартов, 1974. – 86 с.
3. 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.
4. ГОСТ 2.701-68. Виды и типы схем. Общие требования к их исполнению.
5. ГОСТ 2.305-68 Изображения - виды, разрезы, сечения.
6. ГОСТ 2.109-73. Единая система конструкторской документации. Основные требования к вертежам.
7. ГОСТ 2.318-81. Единая система конструкторской документации. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий
8. ГОСТ 2.313-82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.
9. ГОСТ 25874-83. Аппаратура радиоэлектронная, электронная и электротехническая. Условные функциональные обозначения.
10. ГОСТ 7.1 – 84. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.
11. ГОСТ 19.701-90 (ISO 5807-85) ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.
12. ДСТУ 2391–94. Система технологічної документації. Терміни та визначення.

13. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – К. Держстандарт України, 1998. – 37 с.
14. ГОСТ 2.105-95. Межгосуд. стандарт. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Минск: Межгосуд. совет по стандартизации, метрологии и сертификации.
15. ДСТУ 3651.0-97 – Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення. - К.: Держстандарт України, 1998. – с. 7.
16. ДСТУ 3651.1-97 – Метрологія. Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці. Основні поняття, назви та позначення. - К.: Держстандарт України, 1998. – с. 9
17. ДСТУ 3651.2 - 97 – Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, позначення, назви та значення. - К.: Держстандарт України, 1998. – с. 12
18. ДСТУ 3582–97 Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги і правила. - К.: Держстандарт України, 1998. – с. 26.
19. ДСТУ ГОСТ 7.1 - 2006 Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання.
20. ДСТУ ГОСТ 7.9 : 2009. Реферат и аннотация. Общие требования.
21. ГОСТ 2.702 - 2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.