



Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання кваліфікаційної роботи магістра
зі спеціальності 171 «Електроніка»
освітньо-професійної програми
«Електронні системи»
для здобувачів вищої освіти другого рівня
усіх форм навчання

Суми
Сумський державний університет
2024

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи магістра зі спеціальності 171 «Електроніка» освітньо-професійної програми «Електронні системи» для здобувачів вищої освіти другого рівня усіх форм навчання / укладачі І. А. Кулик, А. І. Новгородцев, В. В. Арбузов, М. С. Шевченко. – Суми : Сумський державний університет, 2024. – 64 с.

Кафедра електроніки і комп'ютерної техніки

ЗМІСТ

	С.
Вступ	5
1 Загальні вимоги до кваліфікаційної роботи магістра	7
1.1 Мета та завдання кваліфікаційної роботи магістра	7
1.2 Тематика кваліфікаційних робіт магістра	11
1.3 Структура кваліфікаційної роботи магістра ...	13
2 Вимоги до змісту пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра	16
2.1 Титульний аркуш, завдання на роботу, реферат і зміст	16
2.2 Вступ кваліфікаційної роботи магістра	16
2.3 Основна частина кваліфікаційної роботи магістра	18
2.4 Техніко-економічна частина кваліфікаційної роботи магістра	21
2.5 Висновки кваліфікаційної роботи магістра	21
2.6 Список літератури кваліфікаційної роботи магістра	22
2.7 Додатки кваліфікаційної роботи магістра	22
3 Вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи магістра	23
3.1 Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи магістра	23
3.2 Графічна частина кваліфікаційної роботи магістра	27
4 Організація виконання кваліфікаційної роботи магістра	35
4.1 Основні положення	35

4.2 Керівництво кваліфікаційною роботою магістра	36
4.3 Організація роботи здобувачів	38
4.4 Завдання на кваліфікаційну роботу магістра ...	39
5 Порядок подання до захисту та захист кваліфікаційної роботи магістра	41
5.1 Подання кваліфікаційної роботи магістра до захисту	41
5.2 Захист кваліфікаційної роботи магістра	45
Список літератури	50
Додаток А. Приклади тем і змісту кваліфікаційних робіт магістра	53
Додаток Б. Зразок бланка завдання на кваліфікаційну роботу магістра	57
Додаток В. Зразок титульного аркуша пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра	59
Додаток Г. Загальні відомості про креслення	60
Додаток Д. Правила виконання електричних схем	62
Додаток Е. Приклад переліку елементів	63

ВСТУП

Відповідно до частини другої статті 5 Закону України «Про вищу освіту» в Україні присуджуються такі ступені вищої освіти, як молодший бакалавр, бакалавр, магістр, доктор філософії / доктор мистецтва і доктор наук [1].

Магістр – освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується закладом вищої освіти (науковою установою) у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми. Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною або за освітньо-науковою програмою. Обсяг освітньо-професійної програми підготовки магістра становить 90-120 кредитів ЄКТС, обсяг освітньо-наукової програми – 120 кредитів ЄКТС (Європейської системи трансферу оцінок) [2]. Особа має право здобувати ступінь магістра за умови наявності в неї ступеня бакалавра.

Випусковою кафедрою електроніки і комп'ютерної техніки ведеться навчально-практична підготовка магістрів за освітньо-професійною програмою «Електронні системи» другого (магістерського) рівня за спеціальністю 171 «Електроніка» [3]. Освітньо-професійна програма «Електронні системи» розроблена на основі стандарту вищої освіти за спеціальністю 171 «Електроніка» галузі знань 17 «Електроніка та телекомунікації» для магістерського рівня вищої освіти, затвердженого та введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України № 580 від 30.04.2020 р. [4].

Відповідно до вимог вищевказаного стандарту формою підсумкової атестації здобувачів вищої освіти є публічний захист кваліфікаційної роботи магістра.

Кваліфікаційна робота – самостійно виконана здобувачем вищої освіти підсумкова дипломна робота (проект), що дає можливість провести оцінювання результатів навчання, отриманих після завершення

навчання здобувача вищої освіти за відповідною освітньо-професійною (освітньо-науковою) програмою [5].

Кваліфікаційна робота магістра має передбачати розв'язання складної задачі у сфері електроніки, що потребує проведення досліджень та/або здійснення інновацій [4; 5].

Виконання кваліфікаційної роботи, її відкритий, публічний захист має за мету встановлення фактичної відповідності рівня підготовки магістрів, сформованих у них загальних та фахових компетентностей, отриманих ними програмних результатів навчання вимогам стандарту освіти з електроніки. Кваліфікаційна робота магістра не повинна містити академічний плагіат, фабрикацію та фальсифікацію. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена у репозиторії Сумського державного університету.

Метою даних методичних вказівок є опис процесу виконання кваліфікаційної роботи магістра за освітньо-професійною програмою «Електронні системи» зі спеціальності 171 «Електроніка» на кафедрі електроніки і комп'ютерної техніки, починаючи від вибору теми випускної роботи до її захисту. Методичні вказівки містять вимоги та рекомендації до тематики, структури та обсягу кваліфікаційної роботи магістра.

При складанні методичних вказівок використано нормативні, інструктивні та методичні документи [6 – 26].

1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

1.1 Мета та завдання кваліфікаційної роботи магістра

Кваліфікаційна робота є заключним етапом підготовки магістрів з електроніки за освітньо-професійною програмою «Електронні системи».

Кваліфікаційна робота має за мету розв'язання складної задачі у сфері електроніки, що потребує проведення наукових досліджень, розрахунку техніко-економічної доцільності розробки, проведення проектних робіт та конструювання завершеної електронного пристрою або системи [4; 5].

Після успішного виконання кваліфікаційної роботи магістра здобувач вищої освіти зможе:

- знати законодавчу і нормативну базу, державні стандарти в галузі електроніки, електронних комунікацій та автоматизації;

- вміти формулювати технічні завдання, синтезувати структурно-алгоритмічні схеми та моделі, проектувати функціональні та принципіві схеми, створювати програмне забезпечення і конструювати проектовані електронні системи та пристрої;

- вміти обирати методи наукових досліджень і проектування, критично аналізувати отримані результати, аргументувати технічні рішення;

- вміти проектувати електронні системи та пристрої з урахуванням державних стандартів, економічної доцільності та потреб ринку, з позицій енергозбереження, екологічності та маловідходності;

- вміти керувати дослідницькою, проектною та інвестиційною діяльністю з урахуванням технологічних та економічних факторів.

Програмні результати навчання, які досягаються при виконанні кваліфікаційної роботи магістра за освітньо-професійною програмою «Електронні системи» та оцінюються екзаменаційною комісією при захисті вказані в таблиці 1 [3; 4].

Таблиця 1 – Програмні результати навчання за ОПП «Електронні системи» другого (магістерського) рівня зі спеціальності 171 «Електроніка»

№	Програмний результат навчання
1	2
ПР1	Реалізовувати проекти модернізації виробництва і технологій у сфері електроніки, впровадження новітніх інформаційних, комунікаційних та мультимедійних технологій.
ПР4	Розробляти маловідходні, енергозберігаючі та екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів.
ПР5	Забезпечувати енергетичну та економічну ефективність розробок, виробництва та експлуатації електронної техніки.
ПР8	Здійснювати та координувати розробку, підбір, використання та модернізацію необхідного обладнання, інструментів і методів при організації виробничого процесу з урахуванням технічних та технологічних можливостей, сучасних наукоємних методів, засобів та технічних рішень.
ПР10	Обирати оптимальні методи досліджень, модифікувати, адаптувати та розробляти нові методи.

Закінчення таблиці 1

1	2
ПР11	Аналізувати техніко-економічні показники, надійність, ергономічність, патентну чистоту, потреби ринку, інвестиційний клімат та відповідність проектних рішень, наукових та дослідно-конструкторських розробок визначеним цілям та нормам законодавства України.
ПР13	Організовувати та керувати дослідницькою, інноваційною та інвестиційною діяльністю, бізнес-проектами та виробничими процесами з урахуванням технічних, технологічних та економічних факторів.
ПР15	Вміти проектувати, оцінювати, налагоджувати та впроваджувати у виробництво електронні системи і компоненти, коригувати та модернізувати розробки, забезпечуючи їх схемотехнічну та конструктивну реалізацію з урахуванням вимог надійності, економічності, екологічності та енергозбереження.
ПР16	Вміти проектувати, розробляти, модифікувати та налагоджувати системне та прикладне програмне забезпечення програмованих електронних систем на основі мікропроцесорів та мікроконтролерів, у тому числі розподілених.

Виконання кваліфікаційної роботи магістра по розробці електронної системи пов'язане з розв'язанням наступних завдань:

– аналіз стану питання та завдання; формулювання технічних вимог до об'єкта розробки та проведення порівняльного аналізу з даними аналогічних проектних (структурних, алгоритмічних, функціональних та схемотехнічних) рішень;

- проведення наукових досліджень за темою кваліфікаційної роботи;
- розробка та обґрунтування структурної схеми проектованої електронної системи;
- розробка та обґрунтування алгоритму функціонування проектованої електронної системи;
- розробка функціональної схеми проектованої електронної системи; розробка та розрахунок принципів схем блоків проектованої електронної системи;
- створення програмного забезпечення проектованої електронної системи (за необхідності з огляду на тему кваліфікаційної роботи);
- опис конструкторсько-технологічних рішень при розробці конструкції проектованої електронної системи (за рекомендацією керівника);
- розрахунок основних характеристик проектованої електронної системи;
- моделювання, макетування та налагодження проектованої електронної системи або окремих її блоків, зняття експериментальних характеристик;
- розрахунок економічних характеристик проектованої електронної системи, формування висновків стосовно інноваційності проекту і економічної доцільності виробництва та впровадження проектованої системи;
- загальні висновки за результатами виконання кваліфікаційної роботи з аналізом досягнутих кількісних та якісних показників.

Слід підкреслити, що кваліфікаційна робота магістра є самостійним проектом здобувача вищої освіти, за всі прийняті в ній науково-технічні рішення, а також правильність і обґрунтованість розрахунків, належне виконання конструкторсько-графічних робіт несе відповідальність студент – автор магістерської роботи.

1.2 Тематика кваліфікаційних робіт магістра

Теми кваліфікаційних робіт магістра визначаються випусковою кафедрою електроніки і комп'ютерної техніки на початку останнього семестру, які потім розглядаються та ухвалюються Робочою проектною групою за освітньо-професійною програмою «Електронні системи» другого (магістерського) рівня та Експертною радою роботодавців зі спеціальності 171 «Електроніка». Після ухвалення Експертною радою роботодавців зі спеціальності теми кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти та керівники робіт затверджується в встановленому порядку деканом факультету електроніки та інформаційних технологій.

Назва кваліфікаційної роботи повинна бути по можливості короткою (не більше 11 слів), відповідати спеціальності та означати розв'язання науково-технічної проблеми, вказувати на мету випускної роботи та її завершеність.

Студент має право вибрати тему проектування (дослідження) із установленого переліку або запропонувати свою тему за умови доцільності її розробки. При виборі теми кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти рекомендовано враховувати свою практичну зацікавленість до того чи іншого напрямку діяльності, характер майбутньої роботи при працевлаштуванні і рекомендації підприємства.

Однією з ефективних форм виконання кваліфікаційної роботи є розробка комплексних проектів, тобто проектів, у яких ряд досліджень і розробок пов'язані єдиною тематикою. Вони дають можливість об'єднати та скоординувати роботу кількох здобувачів для розв'язання важливої реальної задачі, формуючи додаткові компетентності командної роботи, професійної взаємодії, раціонального розподілу обсягу робіт, відповідальності один перед одним, лідерські якості (soft skills).

Обов'язковими вимогами до кваліфікаційної роботи магістра є:

- обґрунтування актуальності та практичного значення випускної роботи на основі аналізу стану проблеми, що вирішується;

- наявність наукової новизни в результатах виконаної роботи, яка характеризує здатність здобувача до наукової, проектною та конструкторської роботи;

- застосування математичних методів досліджень, сучасних комп'ютерних та комунікаційних технологій, соціально-економічних, екологічних обґрунтувань науково-технічних рішень, які свідчили б про рівень фундаментальної та гуманітарної підготовки магістра;

- в кваліфікаційних роботах, об'єктами досліджень та проектування яких є системи, обладнання, пристрої та інші промислові об'єкти і технології, питання інноваційності та економічної ефективності проектних рішень, конструкторсько-технологічного забезпечення, організації виробництва повинні розглядатися в окремих розділах (перелік обов'язкових питань, які розв'язуються в кваліфікаційній роботі магістра, визначається керівником при формулюванні технічного завдання);

- наявність загальних висновків в кваліфікаційній роботі, які повинні лаконічно висвітлювати методологію і методику пошуку рішення, основні наукові, науково-методичні та практичні результати роботи, можливості та напрями подальшого розвитку наукових досліджень та модернізації проекту.

Приклади тем та змісту кваліфікаційних робіт магістра зі спеціальності 171 «Електроніка» освітньо-професійної програми «Електронні системи» наведені в додатку А.

1.3 Структура кваліфікаційної роботи магістра

Кваліфікаційну роботу магістра подають у вигляді спеціально підготовленого рукопису, який складається з пояснювальної записки та графічної частини. В кваліфікаційній роботі необхідно стисло, логічно та аргументовано передавати зміст і результати досліджень, уникаючи при цьому загальних слів, бездоказових тверджень і тавтологій. За своїм змістом робота повинна відповідати темі та повністю охоплювати поставлені в завданні питання.

Обсяг пояснювальної записки (без додатків) – 80-100 сторінок тексту, з яких не менше 60% повинно бути присвячено науковим дослідженням та розв'язанню задачі синтезу проєктованої електронної системи з розрахунками електричних схем (структурних, функціональних, принципових). Структура пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра вказана в таблиці 2.

Таблиця 2 – Приблизна структура пояснювальної записки кваліфікаційної роботи

№	Найменування	Обсяг, стор.
1	2	3
1	Титульний аркуш	1
2	Завдання на кваліфікаційну роботу	1
3	Реферат (не враховується у загальну кількість сторінок)	1
4	Зміст (сторінка за номером 3)	1 – 2
5	Список скорочень (за наявності скорочень понад 20)	1
6	Вступ	2 – 3
1	Основна частина	55 – 80

Продовження таблиці 2

1	2	3
7	1.1 Огляд літератури та постановка завдання проектування	10 – 15
8	1.2 Науково-дослідна частина	15 – 20
9	1.3 Розробка електронної системи з використанням отриманих результатів дослідження	30 – 55
10	1.3.1 Обґрунтування алгоритму функціонування та структурної схеми проектованої електронної системи	4 – 6
11	1.3.2 Розроблення функціональних схеми проектованої електронної системи	5 – 10
12	1.3.3 Розроблення та розрахунок принципів електричних схем вузлів та блоків проектованої електронної системи	10 – 25
13	1.3.4 Розробка програмного забезпечення проектованої електронної системи (в разі необхідності)	3 – 5
14	1.4 Розрахунок основних характеристик проектованої електронної системи	4 – 5
15	1.5 Експериментальне дослідження проектованої електронної системи (в разі необхідності)	3-5
16	Висновки	1 – 2
2 Техніко-економічна частина		15 – 25
18	2.1 Дослідження одного з питань щодо економіки підприємства, організації ІТ-бізнесу, управління та організація виробництва, маркетингових заходів, інноваційності проекту тощо	7 – 10

Закінчення таблиці 2

1	2	3
19	2.2 Розрахунок економічних характеристик проекрованої електронної системи або економічного ефекту її впровадження	7 – 13
20	2.3 Висновки з техніко-економічної частини	1 – 2
Висновки		1 – 2
Список літератури		1 – 2
Додатки		5 – 10
Разом:		80 – 100

Обсяг сторінок розділів (підрозділів) кваліфікаційної роботи магістра узгоджується з керівником роботи і визначається в залежності від теми проекту, напряму досліджень, методів проектування і розрахунків. У разі необхідності за рішенням керівника деякі розділи (підрозділи) можуть бути замінені на інші з метою повноти розкриття тематики випускної роботи (наприклад, введений розділ «Конструкторсько-технологічна частина», або «Розробка друкованої плати проекрованої електронної системи» тощо).

Таблиця 3 – Зміст графічної частини кваліфікаційної роботи магістра

№	Найменування	Кіл. арк.
1	2	3
1	Постановка задачі	Плакат
2	Науково-дослідна частина	Плакати
3	Алгоритм функціонування проекрованої електронної системи	1
4	Схема електрична структурна проекрованої електронної системи	1

Закінчення таблиці 2

1	2	3
5	Схема електрична функціональна проектованої електронної системи	1
6	Схема електрична принципова проектованої електронної системи	1
7	Економічна частина	Плакат
Разом:		8 – 10

2 ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

2.1 Титульний аркуш, завдання на роботу, реферат і зміст

Завдання на кваліфікаційну роботу і титульний аркуш мають стандартну форму (додатки Б і В відповідно).

Реферат містить таку інформацію:

- обсяг і структуру пояснювальної записки;
- короткий зміст розділів пояснювальної записки.

Обсяг реферату не повинен перевищувати 0,75 сторінки.

Зміст вміщує найменування розділів, підрозділів і пунктів (якщо вони мають заголовки) із зазначенням номера сторінки, з якої вони починаються.

2.2 Вступ кваліфікаційної роботи магістра

Вступ розкриває сутність і стан науково-технічної задачі, її значущість, підстави і вихідні дані для розроблення теми, обґрунтування необхідності проведення досліджень. У вступі дають загальну характеристику роботи в рекомендованій нижче послідовності.

Актуальність теми. Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими прикладами розв'язання подібних науково-технічних задач обґрунтовуються актуальність і доцільність кваліфікаційної роботи магістра для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва.

Мета і завдання дослідження. Формулюють мету кваліфікаційної роботи магістра і завдання, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Не потрібно формулювати мету як «Дослідження ...», «Вивчення ...», тому що ці слова вказують на спосіб досягнення мети, а не на саму мету.

Новизна отриманих результатів. Наводять коротку анотацію нових науково-технічних рішень, запропонованих здобувачем. Необхідно показати відмінність отриманих результатів від відомих раніше, описати ступінь новизни (вперше одержано, удосконалено, набуло подальшого розвитку).

Практичне значення отриманих результатів. У роботі, що має теоретичне значення, потрібно подати відомості про наукове використання результатів досліджень або рекомендації щодо її використання, а в роботі, яка має прикладне значення – відомості про практичне застосування отриманих результатів або рекомендації щодо їх використання.

Апробація результатів роботи. Зазначається, на яких конференціях, симпозіумах і семінарах повідомлені результати досліджень, що внесені в кваліфікаційну роботу магістра. За наявності публікацій або статей зазначають, у скількох статтях, матеріалах і тезах доповідей, патентах на винахід опубліковані результати роботи.

2.3 Основна частина кваліфікаційної роботи магістра

Виклад матеріалу підпорядковують одній провідній ідеї, чітко визначеній автором. У розділах основної частини наводять:

- огляд літератури за темою і вибір напрямку досліджень;
- виклад загальної методики й основних методів досліджень;
- розробку електронної системи на основі аналізу та узагальнення результатів досліджень;
- проведені теоретичні та/або експериментальні дослідження.

В огляді літератури здобувач стисло окреслює основні етапи розвитку наукової думки за своїм завданням. Критично висвітлюючи роботи попередників, він повинен визначити ті питання, які недостатньо вирішені, і, таким чином, визначити своє місце у досягненні результату сформульованого завдання. Бажано закінчити цей розділ коротким резюме стосовно необхідності проведення досліджень у даній області.

У другому підрозділі, як правило, обґрунтовується вибір напрямку досліджень, наводяться методи розв'язання задач і їх порівняльні оцінки, розробляють загальну методику проведення досліджень. У теоретичній частині роботи розкривають методи проектування і розрахунків, аналізуються гіпотези.

У наступних підрозділах висвітлюють результати досліджень. Здобувач повинен давати оцінку повноти рішень поставлених завдань, достовірності одержаних результатів (характеристик, параметрів), їх порівняння з аналогічними результатами вітчизняних і зарубіжних робіт.

Розроблення та обґрунтування структурної схеми проекрованої електронної системи передбачає:

- розроблення алгоритму функціонування проекрованої електронної системи, виходячи з виконуваних функцій, вимог до вихідних сигналів та параметрів вхідних впливів;

- дослідження присвячене тематиці роботи, за допомогою якого визначається ефективність системи з точки зору основних її параметрів;

- розроблення структурної схеми проекрованої електронної системи;

- математичний опис функціонування проекрованої електронної системи (визначення необхідних коефіцієнтів підсилення та розрядності цифрових блоків і т.п.).

Розроблення схеми функціональної електричної проекрованої системи передбачає:

- аналіз функцій, розв'язуваних кожним із блоків структурної схеми проекрованої електронної системи;

- визначення на основі алгоритму функціонування необхідного функціонального складу проекрованої електронної системи;

- встановлення необхідних зв'язків між блоками та визначення технічних вимог до кожного з них;

- вибір стандартних функціональних вузлів, що дозволяють розв'язати необхідну задачу;

- формалізований опис функціональних вузлів у вигляді опису вхідних і вихідних сигналів, їх параметрів та взаємозв'язку;

- опис роботи проекрованої електронної системи пристрою за функціональною схемою.

Розроблення та розрахунок принципових електричних схем вузлів та блоків проекрованої електронної системи передбачає:

– вибір елементної бази. Критеріями вибору елементної бази є наявність стандартних функціональних вузлів, які можуть бути використані в проектованій системі, забезпечення вимог стосовно швидкодії та енергоспоживання, забезпечення мінімальної вартості проектованої системи. Для вибору елементної бази доцільно застосовувати зведені таблиці параметрів різних серій інтегральних мікросхем;

– розрахунок та синтез основних електронних вузлів та блоків проектованої електронної системи. Тут необхідно вибрати та розрахувати параметри аналогових і цифрових схем вузлів та блоків, синтезувати логічні схеми цифрових вузлів та блоків.

Розроблення програмного забезпечення проектованої електронної системи передбачає розроблення необхідних алгоритмів та написання програми з використанням команд мікропроцесора або мікроконтролера.

Експериментальне дослідження проводиться з метою визначення впливу різноманітних факторів та параметрів на функціонування проектованої електронної системи. У даному розділі зазначають: мету експерименту; метод експериментального дослідження (фізичний експеримент, математичне моделювання або змішане моделювання); методику проведення експерименту; результати проведеного експерименту та висновки до них. При великому обсязі експериментальної частини допускається скорочення інших розділів кваліфікаційної роботи магістра.

У висновках зі спеціальної частини стисло подають отримані результати.

2.4 Техніко-економічна частина кваліфікаційної роботи магістра

У техніко-економічній частині кваліфікаційної роботи магістра наводяться:

- характеристика області застосування електронної системи, що розроблюється, відповідно до її призначення;
- переваги створюваної апаратури порівняно з обраним прототипом;
- характеристика і вибір критерію економічної ефективності проекрованої електронної системи;
- розрахунок показників собівартості виготовлення проекрованої електронної системи із використанням основних матеріалів, покупних виробів і напівфабрикатів (деталей, вузлів) з урахуванням основної заробітної плати фахівців, цехових витрат, загальнозаводських витрат, позавиробничих витрат, величини капітальних вкладень, пов'язаних з освоєнням виробництва нового виробу;
- визначення економічної ефективності застосування проекрованої електронної системи;
- висновки.

Крім того, у цьому розділі досліджуються загальні питання інноваційності проекту, організації та структури виробництва, особливості провадження ІТ-бізнесу, маркетингові заходи тощо.

Під час виконання техніко-економічної частини необхідно керуватися вказівками консультанта з економічної частини.

2.5 Висновки кваліфікаційної роботи магістра

У висновках необхідно навести найбільш важливі наукові та практичні результати, одержані в кваліфікаційній роботі, які повинні містити формулювання наукової задачі,

що розв'язується, її значення для науки і практики. Далі формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання отриманих результатів кваліфікаційної роботи магістра.

У першому пункті висновків коротко оцінюють стан питання. Далі у висновках розкривають методи розв'язання поставленої в роботі задачі, їх практичний аналіз, порівняння з відомими прикладами розв'язання.

У висновках необхідно підкреслити якісні та кількісні показники отриманих результатів, обґрунтувати їх достовірність, викласти рекомендації щодо їх використання.

2.6 Список літератури кваліфікаційної роботи магістра

Список літератури являє собою перелік технічної літератури та нормативно-довідкових документів, якими користувався здобувач під час виконання кваліфікаційної роботи магістра, на які є посилання в пояснювальній записці. При цьому зазначаються автори, повне найменування джерела, видавництво і рік видання.

Необхідно дотримуватися наступних вимог до списку літератури:

- рік видання переважної більшості застосованої літератури не повинен перевищувати п'ятирічний термін;
- обов'язкове включення до списку джерел власних публікацій (статей та тез доповідей);
- обов'язкове включення іншомовних джерел за тематикою кваліфікаційної роботи.

2.7 Додатки кваліфікаційної роботи магістра

За необхідності в додатки доцільно включати допоміжний матеріал для повноти сприйняття роботи:

- проміжні математичні викладки, формули і розрахунки;
 - таблиці допоміжних цифрових даних;
 - інструкції та методики, опис алгоритмів і програм розв’язання задач на обчислювальній техніці, які розроблені у процесі виконання роботи;
 - ілюстрації допоміжного характеру;
- а також в обов’язковому порядку до додатків включають копії власних або у співавторстві публікацій.

3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

3.1 Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи магістра

Пояснювальна записка повинна бути виконана відповідно до вимог існуючих стандартів [7 – 20] та даних методичних вказівок.

Пояснювальна записка виконується рукописним або за допомогою комп’ютера на стандартних бланках з однієї сторони аркуша формату А4 (210×297 мм) з кількістю рядків на сторінці не більше 40 (міжрядковий інтервал – множник 1,3). У кожному рядку повинно бути не більше 60-65 знаків з урахуванням пробілів між словами. Рекомендований шрифт при роботі в Microsoft Word – Times New Roman, 14 пт.

Кожен аркуш містить рамку з полями: зліва 20 мм, решта – 5 мм. На першому аркуші змісту та переліку елементів повинен бути розміщений основний напис (рисунок 1).

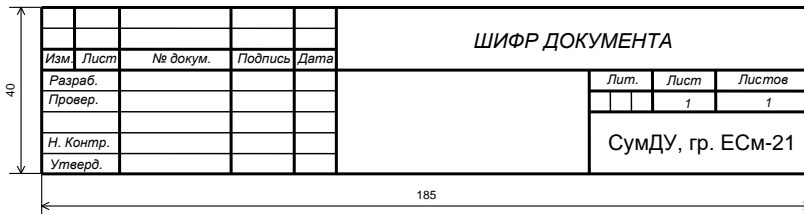


Рисунок 1 – Основний надпис документів (45×185 мм)

Решта аркушів документа містять надпис, який наведено на рисунку 2.

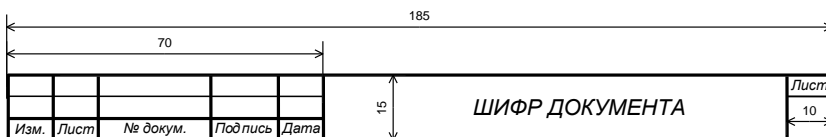


Рисунок 2 – Надпис документів (15×185 мм)

Розміри надписів та їх графічних елементів наведено у додатку Г.

Назви розділів, а також ЗМІСТ, ВСТУП, СПИСОК СКОРОЧЕНЬ, ВИСНОВКИ, СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ, ДОДАТКИ пишуться великими літерами. Крапка після найменування не ставиться. Кожний розділ кваліфікаційної роботи починається з нової сторінки. Розділи нумеруються, починаючи з першого, крім змісту, списку скорочень, вступу, висновку, списку літератури.

Номери підрозділів, пунктів і підпунктів складаються з номера розділу, номера підрозділу в даному розділі; номера пункту в даному підрозділі і т. д. Цифри номера відокремлюються одна від одної крапками. Крапка в кінці номера не ставиться. Найменування підрозділів, пунктів і підпунктів пишуться прописними літерами, починаючи з

великої, як в реченнях. До і після найменування підрозділу і пункту пропускається один рядок тексту.

Посилання на літературу (порядковий номер зі списку літератури) зазначаються у квадратних дужках. Список літератури виконується відповідно до ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» [16].

Формули, таблиці, рисунки мають суцільну нумерацію в межах кожного розділу або всієї пояснювальної записки. При нумерації в межах розділу номер складається з номера розділу і номера елемента в розділі. Номер формули записується праворуч. Одні і ті самі величини в пояснювальній записці позначаються однаковими символами, причому їх розшифрування робиться лише один раз – при першому згадуванні. Посилання на формулу в тексті пояснювальної записки являє собою номер формули, взятий у круглі дужки.

Наприклад:

Як впливає з [2], струм бази транзистора визначається наступним чином:

$$i_b = \frac{E}{R_k h_{21E}}, \quad (1.3)$$

де E – напруга живлення, B ;

h_{21E} – коефіцієнт посилення струму транзистора за схемою із загальним емітером;

R_k – опір колекторного резистора, $Ом$.

Із виразу (1.3) впливає ...

Назва таблиці зазначається зліва над таблицею у вигляді напису, що складається з слова «Таблиця» і її номера. Після номера таблиці через тире може йти її назва. У змісті таблиці (стовпцях) записується фізичний зміст

наведених величин, їх позначення і розмірності. Якщо таблиця розміщується на декількох сторінках, то на наступних сторінках продовження таблиці пишуть «Продовження таблиці». Посилання на таблицю в тексті пояснювальної записки складається зі слова «табл.» та її номера. Наприклад, «як впливає з табл. 2».

Назва рисунка зазначається по центру під рисунком у вигляді напису, що складається з слова «Рисунок» та його номера. Після номера рисунка через тире може йти його назва.

Таблиці та рисунки відокремлюються від тексту порожнім рядком зверху та знизу.

Графіки, що подаються на рисунках, можуть бути двох видів: якісні та кількісні. Якісні графіки показують лише вигляд кривої. Тому вони зображуються як система координат із позначенням функції, аргументу та кривої, що показує їх взаємозв'язок. Кількісні графіки показують кількісний взаємозв'язок між функцією та аргументом. На рисунках цих графіків осі координат мають оцифровку та цифрову сітку, що дозволяє визначати значення функції при відповідному значенні аргументу.

Номенклатура конструкторських документів, яка використовується в кваліфікаційній роботі магістра, має коди документів відповідно до ГОСТ 2.701-2008 [19] та ГОСТ 2.102-2013 [20]. Для кваліфікаційної роботи магістра зі спеціальності 171 «Електроніка» освітньо-професійної програми «Електронні системи» шифри документів мають наступний вигляд:

ЕлІТ* 8.171.00.10.XXX YY

де XXX – три останні цифри електронної залікової книжки;

YY – в залежності від типу документа згідно стандартів:

пояснювальна записка – ПЗ;

перелік елементів – ПЕЗ;

схема електрична структурна – ЕІ;

схема алгоритму – СА;
схема електрична функціональна – Е2;
схема електрична принципова – Е3;
схема електрична розміщення – Е7;
креслення загального вигляду – В0;
креслення збирання – СБ.

* – ЦЗДВН у разі заочної або дистанційної форм навчання.

Приклади шифрів:

ЕлІТ 8.171.00.10.094 ПЗ	Пояснювальна записка (денна форма навчання)
ЕлІТ 8.171.00.10.094 ЕЗ	Схема електрична принципова (денна форма навчання)
ЦЗДВН 8.171.00.10.094 СА	Схема алгоритму (заочна форма навчання)

3.2 Графічна частина кваліфікаційної роботи магістра

Основна частина креслень складається з електричних схем. Схеми входять у комплект конструкторської документації та містять разом з іншими документами необхідні дані для проектування, виготовлення, складання, регулювання, експлуатації виробів.

Графічна частина має ілюструвати та доповнювати основні розділи кваліфікаційної роботи магістра. Вона може містити такі креслення: схеми конструкторської документації згідно з ДСТУ ГОСТ 2.001:2006, ГОСТ 2.104:2006, ГОСТ 2.051:2006 [10 – 12] (структурна, функціональна, принципова та ін.); схеми програмної документації згідно з ДСТУ 2941-94, ГОСТ 19.701-90 [13; 14] (схема алгоритму, схема програми, даних та систем);

схеми згідно з ГОСТ 34.201-89 [15] (схема організаційної структури, функціональної структури).

Необхідна кількість типів схем, які розробляються на проєктований пристрій, а також кількість схем кожного типу визначається розробником залежно від особливостей пристрою або системи. Комплект схем повинен бути по можливості мінімальним, але містити відомості в обсязі, достатньому для проєктування, виготовлення, експлуатації та ремонту пристрою. Між схемами одного комплекту конструкторських документів на електронну систему повинен бути встановлений однозначний зв'язок, що забезпечує можливість швидкого отримання необхідної інформації про елементи, пристрої та з'єднання на всіх схемах даного комплекту.

Схеми електричні. Правила виконання та оформлення схем регламентують стандарти сьомої класифікаційної групи ЄСКД. Види та типи схем, загальні вимоги до їх виконання повинні відповідати ГОСТ 2.701-2008 "ЄСКД. Схеми. Види і типи. Загальні вимоги до виконання" [19], правила виконання всіх типів електричних схем – ГОСТ 2.702-2011 "ЄСКД. Правила виконання електричних схем" [21]. При виконанні електричних схем цифрової обчислювальної техніки керуються правилами ГОСТ 2.709-81 "ЄСКД. Правила виконання електричних схем цифрової обчислювальної техніки" [22]. Позначення кіл в електричних схемах виконують за ДСТ 2.709-89 "Єдина система конструкторської документації. Позначення умовні провідів і контактних з'єднань електричних елементів, устаткування і ділянок ланцюгів в електричних схемах" [23], буквено-цифрові позначення в електричних схемах – за ГОСТ 2.710-81 "ЄСКД. Позначення буквено-цифрові в електричних схемах" [24].

Схеми виконують без дотримання масштабу та дійсного просторового розміщення складових частин

виробу. Формати встановлені ГОСТ 2.301-68 [25] і ГОСТ 2.004-88 [26], якщо схема виконується автоматизованим методом. При виконанні схем застосовуються графічні позначення: умовні, встановлені стандартами ЄСКД на відповідні схеми; спрощені зовнішні обриси (у тому числі аксонометричні); прямокутники.

У загальному випадку товщина ліній зв'язку та графічних позначень однакова (рекомендується 0,3; 0,4 мм). Потовщеними лініями зображують лінії групового зв'язку (лінії, умовно зображують групу ліній електричного зв'язку проводів, кабелів, шин, що йдуть на схемі в одному напрямку). Потовщені лінії зв'язку і графічних позначень виконують удвічі товщі за прийняту товщину ліній зв'язку.

ГОСТ 2.701-2008 встановлює класифікацію, позначення схем і загальні вимоги до їх виконання для виробів усіх галузей промисловості, а також схем енергетичних споруд (електричних станцій, електрообладнання промислових підприємств і т. п.) [19]. Стандартом встановлені також терміни, що використовуються в конструкторській документації, та їх визначення.

Елемент схеми – складова частина схеми, яка виконує певну функцію у виробі і не може бути розділена на частини, що мають самостійне призначення (резистор, конденсатор, інтегральна мікросхема, трансформатор, насос і т. п.).

Пристрій – сукупність елементів, що становить єдину конструкцію (блок, плата). Може не мати у виробі певного функціонального призначення.

Функціональна група – сукупність елементів, що виконують у виробі певну функцію і не об'єднані в єдину конструкцію (підсилювач, модулятор, генератор і т. п.).

Функціональна частина – елемент, пристрій або функціональна група, мають чітко визначене функціональне призначення.

Функціональне коло – лінія, канал, тракт певного призначення (канал звуку, відеоканал, тракт НВЧ і т. п.).

Лінія взаємозв'язку – відрізок лінії на схемі, що свідчить про наявність зв'язку між функціональними частинами виробу.

Лінія електричного зв'язку – лінія на схемі, яка свідчить про проходження струму, сигналу і т. д.

Лінії зв'язку повинні складатися, як правило, з горизонтальних і вертикальних відрізків із відстанню між ними не менше 3 мм. При цьому кількість зламів і взаємних перетинів повинна бути найменшою. Якщо лінії зв'язку ускладнюють читання схеми, їх можна обірвати, закінчивши стрілкою, і зазначити позначення або найменування, надане цій лінії (наприклад, номер проводу, найменування сигналу, умовне позначення буквою, цифрою).

У додатку Д показане виділення на схемі пристрою, що має самостійну принципову схему. Останню виконують у вигляді прямокутника суцільною лінією, яка дорівнює за товщиною лінії зв'язку, або (допускається) лінією в 2 рази товщу від лінії зв'язку.

У додатку Д також наведена схема пристрою з виділеними функціональними групами, що не мають самостійних схем, штрих пунктирними лініями, що дорівнюють за товщиною лініям зв'язку.

Найменування схеми визначається її видом і типом, наприклад: схема електрична принципова, схема електрична функціональна, схема розподілу структурна. Код схеми складається з літери, що визначає вид схеми, і цифри, що означає тип схеми, наприклад, ЕЗ – схема електрична принципова, Е1 – схема електрична структурна.

Електрична структурна схема визначає основні структурні частини пристрою, їх призначення і зв'язки. Структурні схеми розробляють при проектуванні виробів на стадіях, що передують розробленню схем інших типів. Схемами користуються для загального ознайомлення з виробом.

Усі елементи на схемі зображують у вигляді прямокутників. На схемі розміщують пояснювальні написи, діаграми, таблиці, вказівки параметрів у характерних точках (величини струму, напруги, форми імпульсів тощо), математичні залежності і т.п.

На функціональній схемі зображують функціональні частини виробу (елементи пристрою і функціональні групи) та зв'язки між ними з роз'ясненням послідовності процесів, що проходять в окремих функціональних колах виробу або в пристрої в цілому. Схемами користуються для вивчення принципів роботи виробів, а також при їх наладці, контролі та ремонті в процесі експлуатації.

Функціональні частини схеми прийнято зображати у вигляді або умовних позначень, або прямокутників із зазначенням:

- позиційних позначень функціональних груп, пристроїв, елементів, присвоєних їм на принциповій схемі, і (або) їх найменувань;
- типів;
- позначень документів, на підставі яких застосовані функціональні частини;
- технічних характеристик функціональних частин;
- пояснювальних написів, діаграм, таблиць, параметрів у характерних точках.

Ці відомості наводяться вибірково в обсязі, необхідному для найбільш повного та наочного уявлення про послідовності процесів, що ілюструє схема.

Найменування, типи і позначення рекомендується вписувати в прямокутники.

Принципова схема визначає повний склад елементів і зв'язки між ними і дає детальне уявлення про принципи роботи виробу. Принциповими схемами користуються для вивчення принципів роботи виробів, а також при їх налазці, контролі та ремонті. Схеми служать підставою для розроблення інших конструкторських документів, наприклад, схем з'єднань (монтажних) і креслень. На ній зображують всі електричні елементи або пристрої, необхідні для здійснення і контролю у виробі заданих електричних процесів, усі електричні зв'язки між ними, а також елементи (з'єднувачі, затискачі і т. п.), якими закінчуються вхідні і вихідні ланцюги.

При графічному оформленні принципової схеми необхідно враховувати такі правила і рекомендації.

Схеми виконуються для виробів, що знаходяться у вимкненому положенні. Елементи схем показують умовними графічними позначеннями, встановленими стандартами ЄСКД.

Іноді елементи в схемі використовуються не повністю (наприклад, не всі контакти реле). У цьому випадку допускається показувати елементи, обмежуючись зображенням лише використовуваних частин.

Елементи типу реле, трансформаторів та інших виробів, що містять велику кількість контактів, можуть бути зображені на схемі двома способами: поєднаним і рознесеним. При суміщеному способі складові частини елементів або пристроїв зображуються на схемі в безпосередній близькості один до одного; при рознесеному – в різних місцях для більшої наочності окремих ланцюгів.

Виводи невикористаних частин зображення необхідно креслити коротше, ніж виводи використаних частин.

Усім елементам, пристроям і функціональним групам виробу, зображеним на схемі, присвоюються позиційні позначення, що містять інформацію про вид елемента (пристрою, функціональної групи) та його порядковий номер у межах даного виду. За необхідності записують інформацію про функції, виконувані даним елементом (пристроєм, функціональною групою) у виробі. Позиційне позначення складається в загальному випадку з трьох частин, що мають самостійне смислове значення. Їх записують без розділових знаків і пробілів одним розміром шрифту. У першій частині зазначають вид елемента однією або декількома буквами згідно з ГОСТ 2.710-81 [24], наприклад: R – резистор, С – конденсатор. У другій частині – порядковий номер елемента в межах даного виду, наприклад: R1, R2, ..., R12, C1, C2, ..., C14; в третій частині допускається зазначити відповідне функціональне призначення, наприклад: C4I – конденсатор C4, використовуваний як інтегрувальний. Порядкові номери елементам присвоюють, починаючи з одиниці, в межах групи з однаковими позиційними позначеннями відповідно до послідовності розміщення елементів на схемі зверху вниз у напрямку зліва направо.

Позиційні позначення проставляють поруч з умовними графічними позначеннями елементів з правого боку або над ними (рисунок 3).

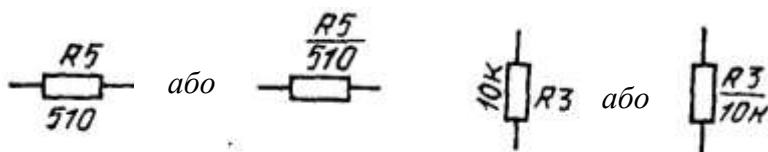


Рисунок 3 – Спрощений спосіб позначення одиниць вимірювань на умовних графічних позначеннях принципів схем

При зображенні на схемі елемента рознесеним способом позиційні позначення елемента або пристрою проставляють біля кожної складової частини.

Перелік елементів. Усі відомості про елементи, що входять до складу виробу і зображених на схемі, записують у перелік елементів, який розміщують на першому аркуші схеми або виконують у вигляді самостійного документа.

У першому випадку перелік оформляють у вигляді таблиці, заповнюваної зверху вниз, як правило, над основним написом на відстані не менше 12 мм від нього. Продовження переліку розміщують ліворуч від основного напису, повторюючи шапку таблиці.

У другому випадку перелік елементів виконують на форматі А4 з присвоєнням шифру, що складається з літери П (перелік) та коду схеми, до якої випускається перелік, наприклад: ПЕЗ – перелік елементів до принципової електричної схеми.

У графах переліку зазначають такі дані (додаток Е):

- у графі «Поз. позначення» – позиційне позначення елемента, пристрою або позначення функціональної групи;
- у графі «Найменування» – найменування елемента (пристрою) відповідно до документа, на підставі якого цей елемент (пристрій) застосовано, а також позначення цього документа (основний конструкторський документ: ГОСТ, ТУ);
- у графі "Примітка" – технічні дані елемента, що не містяться в його найменуванні (за необхідності).

Елементи записують у перелік групами в алфавітному порядку буквених позиційних позначень. У межах кожної групи, що мають однакові буквені позиційні позначення, елементи розміщують за зростанням порядкових номерів. Елементи одного типу з однаковими електричними

параметрами, які мають на схемі послідовні порядкові номери, допускається записувати в перелік в один рядок. У цьому випадку в графу «Поз. позначення» вписують лише позиційні позначення з найменшим і найбільшим порядковими номерами, наприклад: R3, R4; C8 ... C12, а в графу «К-сть» – загальна кількість таких елементів.

4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

4.1 Загальні положення

Організація виконання кваліфікаційної роботи магістра покладається на випускову кафедру електроніки і комп'ютерної техніки. Випускова кафедра щорічно за три місяці до підсумкової атестації затверджує тематику кваліфікаційних робіт, що відображується в протоколі засідання кафедри. При цьому передбачається щорічне оновлення тематики кваліфікаційних робіт магістра. Далі, запропоновані теми кваліфікаційних робіт розглядаються Експертною радою роботодавців зі спеціальності 171 «Електроніка» за освітньо-професійної програми «Електронні системи», яка надає експертну оцінку актуальності та науково-практичної значущості темам, рекомендації екзаменаційній комісії та випусковій кафедрі щодо проведення підсумкової атестації.

Випускова кафедра з урахуванням рекомендацій Експертної ради роботодавців до початку переддипломної практики ознайомлює здобувачів з темами кваліфікаційних робіт, що рекомендуються до виконання.

Тема кваліфікаційної роботи магістра також може бути сформульована за пропозицією здобувача з урахуванням вимог до тематики випускних робіт за даною спеціальністю.

Випускова кафедра електроніки і комп'ютерної техніки встановлює форми й терміни контролю виконання студентами кваліфікаційної роботи.

4.2 Керівництво кваліфікаційною роботою магістра

Безпосереднє керівництво виконанням студентами кваліфікаційних робіт магістра покладається на провідних викладачів кафедри електроніки і комп'ютерної техніки та досвідчених професіоналів-практиків, які призначаються завідувачем кафедри.

До обов'язків керівника кваліфікаційної роботи магістра входять:

- видача здобувачу завдання на кваліфікаційну роботу, форма якого наведена в додатку Б;
- допомога студенту в складанні календарного плану на весь період виконання випускної роботи;
- проведення консультацій і контролю процесу виконання кваліфікаційної роботи відповідно до розкладу кафедри і календарного плану;
- рекомендація студенту науково-технічної літератури і нормативно-довідкових джерел з теми кваліфікаційної роботи;
- визначення найбільш перспективних напрямів вирішення поставлених задач, а також виявлення помилок у прийнятих студентом рішеннях;
- контроль виконання студентом календарного плану;
- перевірка пояснювальної записки і графічної частини з метою усунення порушень вимог стандартів та норм академічної доброчесності;
- попереднє заслуховування результатів виконання

кваліфікаційної роботи;

– присутність на захисті кваліфікаційної роботи студента перед екзаменаційною комісією під час підсумкової атестації.

Контроль керівника кваліфікаційної роботи не звільняє студента від повної відповідальності за обґрунтованість прийнятих рішень, дотримання стандартів і термінів виконання календарного плану.

На засіданнях кафедри електроніки і комп'ютерної техніки регулярно заслуховуються повідомлення керівників кваліфікаційних робіт про хід виконання календарних планів. Студенти, що не виконують календарний план виконання випускної роботи або значно відстали в його виконанні, запрошуються для звіту на засідання кафедри.

4.3 Організація роботи здобувачів

Виконання кваліфікаційної роботи магістра є трудомістким, багатоплановим і тривалим процесом, який потребує від здобувача не тільки конкретних знань і вмінь, але й відповідного розподілу навчально-методичних акцентів, допомогу в розставленні яких можуть надати дані методичні вказівки.

Кваліфікаційна робота виконується здобувачем, як правило, в університеті або на підприємстві, чи в інших установах, де йому може бути надане місце для успішного проектування і відповідні матеріали. Перед початком виконання кваліфікаційної роботи студент повинен розробити календарний графік її виконання із зазначенням черговості виконання окремих етапів і подати його для затвердження керівнику. Форма календарного плану наведена в додатку Б.

На початковому етапі під час переддипломної практики здобувач повинен попередньо ознайомитися з

основними публікаціями за темою кваліфікаційної роботи та скласти їх список.

На основі вивчення літературних джерел, які можуть представляти собою як монографії, підручники та навчальні посібники, статті у періодичних виданнях, так і патентні матеріали, науково-технічні звіти, реферативні видання, студент повинен чітко уявити собі, що зроблено в теоретичному та прикладному аспектах за темою кваліфікаційної роботи магістра, а також докладно ознайомитися з аналогічними рішеннями у відповідній галузі.

За результатами цієї роботи формується аналітичний огляд (порівняльний аналіз), із якого логічно випливають вибрані методики теоретичних та експериментальних досліджень. Використані джерела аналізуються з погляду сучасного стану застосовності відомих рішень до сформульованої задачі. Усі дані і твердження, запозичені з літературних джерел, наводяться з обов'язковим посиланням.

Не рекомендується описувати в огляді широко відомі принципи, методи та пристрої. Якщо їх необхідно згадати, то вказуються лише особливості цих методів із посиланням на джерела, де вони описані докладно.

На основі цієї роботи, яку виконано на підготовчому етапі, в разі необхідності, після проведення попередніх теоретичних та експериментальних досліджень, може бути остаточно уточнена тема кваліфікаційної роботи, але не пізніше закінчення переддипломної практики.

4.4 Завдання на кваліфікаційну роботу магістра

Технічне завдання є основним документом кваліфікаційної роботи магістра. Воно оформлюється керівником кваліфікаційної роботи на стандартному бланку (додаток Б), в якому вказуються тема роботи, його вихідні

дані та технічні вимоги до розроблюваних або досліджуваних інформаційних мереж, мережевих технологій, телекомунікаційних систем та пристроїв зв'язку, перелік основних питань, що підлягають розробці. У завданні наводиться також перелік графічного матеріалу з точним зазначенням обов'язкових креслень (при необхідності) і календарний план виконання роботи.

Завдання на кваліфікаційну роботу магістра має відображати виробничі функції та типові задачі діяльності, що виносяться на підсумкову атестацію.

Тема кваліфікаційної роботи магістра у завданні має стисло визначати її об'єкт(и) або задачу(і). Якщо кваліфікаційна робота комплексна, то її тема записується наступним чином: «Комплексна тема» (пояснювальна фраза), назва загальної теми проекту, «Підтема» (пояснювальна фраза), назва підтеми, що виконується індивідуально здобувачем. Підтеми індивідуальних кваліфікаційних робіт мають орієнтувати студента на поглиблену розробку різних задач комплексної теми. Під час складання завдання з комплексної кваліфікаційної роботи слід уникати повторення тих питань, що опрацьовуються в індивідуальних завданнях.

Вихідні дані завдання мають однозначно визначати поставлені задачі розробки. У них слід зазначити призначення мережі, технології, системи або пристрою зв'язку, умови експлуатації, вимоги до технічних параметрів та інших характеристик, які необхідні студенту для виконання кваліфікаційної роботи.

У розділах завдання «Зміст пояснювальної записки» і «Перелік графічного матеріалу» слід перелічити основні питання, графічні та наочні матеріали, що є обов'язковими і наявність яких у кваліфікаційній роботі повинні контролюватися її керівником.

Календарний план роботи над кваліфікаційною роботою складається здобувачем спільно з керівником на першому тижні її виконання і ними підписується.

У тексті завдання на кваліфікаційну роботу не дозволяється робити ніяких виправлень – підчищень, зафарбувань тощо. В разі необхідності коригування тексту завдання можливе тільки з особистого дозволу завідувача кафедри. При цьому заповнюється новий бланк завдання.

Завдання, яке підписане здобувачем і керівником кваліфікаційної роботи із зазначенням дати видачі завдання, затверджується завідувачем кафедри електроніки і комп'ютерної техніки.

5 ПОРЯДОК ПОДАННЯ ДО ЗАХИСТУ ТА ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

5.1 Подання кваліфікаційної роботи магістра до захисту

Завершена кваліфікаційна робота магістра в електронному вигляді у doc-форматі (Microsoft Word) надається секретарю екзаменаційної комісії для перевірки на плагіат однією з систем автоматичного пошуку запозичень (наприклад, Strike Plagiarism). Після отримання протоколу перевірки на плагіат і його вкладення в роботу здобувач подає підписану кваліфікаційну роботу керівнику для перевірки відповідності змісту випускної роботи завданню, вихідним даним, поставленим вимогам та правильності оформлення згідно з основними вимогами ДСТУ 3008:2015 [9], ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 [11], ГОСТ 19.701-90 [14], ДСТУ 8302:2015 [16], ГОСТ 2.105-95 ЕСКД [17]. Керівник складає письмовий відгук, в якому дає характеристику кваліфікаційній роботі здобувача та отриманим в результаті її виконання результатам.

У відгуку керівника кваліфікаційної роботи магістра повинні знайти відображення такі питання:

- новизна розробки та ступінь її складності;
- вміння здобувача працювати з науково-технічною та патентною літературою;
- самостійність роботи здобувача, виявлена ним ініціатива, вміння користуватися сучасними методами та засобами досліджень, комп'ютерною технікою, вміле використання необхідної технічної документації, стандартів тощо;
- відношення здобувача до роботи при виконанні кваліфікаційної роботи, його відповідальність, вміння працювати систематично, виявлені при цьому акуратність, грамотність тощо;

– схильність та здібності здобувача до теоретичних досліджень або практичної роботи, наявність творчого підходу до вирішення питань тощо.

Наприкінці відгуку керівник роботи повинен зробити висновок про ступінь відповідності сформованих компетентностей та рівень досягнутих результатів навчання здобувачем освітньому ступеню «магістра» зі спеціальності 171 «Електроніка» та надати оцінку, яку заслугоує виконана кваліфікаційна робота магістра.

Наступним кроком до захисту є ухвалення змісту економічного розділу кваліфікаційної роботи консультантом з економічної частини. Після перевірки правильності застосування здобувачем вищої освіти методів розрахунку економічних показників проєктованої електронної системи та економічного ефекту її впровадження консультант підписує титульний аркуш та аркуш завдання на випускную роботу.

Повністю оформлена кваліфікаційна робота, яка вже підписана керівником та консультантом з економічної

частини, разом з відгуком керівника направляється на рецензію. Рецензенти кваліфікаційних робіт магістра обираються з числа зовнішніх професіоналів-практиків, експертів і роботодавців, які працюють на підприємствах, організаціях, телекомунікаційних та ІТ-компаніях. Рецензенти розглядаються та затверджуються на засіданні кафедри електроніки і комп'ютерної техніки одночасно із затвердження тематики кваліфікаційних робіт магістра. Після отримання рецензії, з огляду на зміст відгука керівника та протоколу перевірки на наявність плагіату завідувач кафедри вирішує питання про допуск здобувача до захисту кваліфікаційної роботи, про що робить відповідний запис на титульному аркуші пояснювальної записки. Негативна рецензія не є підставою відхилення кваліфікаційної роботи від захисту.

Рецензент ретельно ознайомлюється з кваліфікаційною роботою магістра і після співбесіди зі здобувачем и дає стосовно його компетентностей та рівня отриманих результатів ґрунтовний відгук. У відгуку рецензент відображає питання:

- відповідності випускної роботи завданню та спеціальності 171 «Електроніка»;
- актуальності теми кваліфікаційної роботи;
- правильності застосування методів аналізу і синтезу блоків та вузлів, методів розрахунку їх характеристик, їх глибину і відповідність сучасному рівню розвитку науки і техніки;
- оцінку оригінальних рішень, прийнятих у проєкті;
- практичну цінність і техніко-економічну доцільність прийнятих рішень;
- якість оформлення креслень, пояснювальної записки та відповідність існуючим стандартам;

– загальний висновок про ступінь інженерно-технічної підготовки проекту на основі аналізу змісту проекту й особистої бесіди з проєктантом;

– оцінює роботу на «Відмінно», «Добре» або «Задовільно».

Завідувач кафедри може не допустити здобувача вищої освіти до захисту кваліфікаційної роботи у тому випадку, якщо робота виконана на дуже низькому рівні, або не враховані всі вимоги до неї. У цьому випадку це питання вирішується на терміновому засіданні випускової кафедри, а протокол засідання подається декану факультету.

Атестація здобувачів вищої освіти, можливості фізичного відвідування університету яких у терміни проведення захисту кваліфікаційної роботи обмежені або відсутні, а традиційні інструменти атестації не можуть бути застосовані (через природні катаклізми, карантинні заходи, запровадження воєнного стану, інші форс-мажорні обставини та вмотивовані випадки (здобувач є особою з особливими освітніми потребами, учасником програми академічної мобільності тощо)), може проводитися із використанням дистанційних технологій [27].

Для захисту кваліфікаційної роботи магістра з використанням дистанційних технологій здобувачем надається її електронна версія (у тому числі й графічний матеріал (презентації, креслення)) з цифровими підписами (КЕП – кваліфікованими електронними підписами) керівника і здобувача. При проведенні публічного захисту екзаменаційній комісії може надаватися і паперова версія графічних матеріалів. Крім цього, обов'язково з цифровими підписами КЕП надаються також супровідні документи до кваліфікаційної роботи магістра: відгук керівника, рецензія, протокол перевірки на наявність плагіату, акти впровадження тощо.

Рекомендуються наступні терміни подання до захисту кваліфікаційних робіт магістра на завершальному етапі (до запланованого дня захисту):

- подання електронної версії роботи для перевірки на наявність плагіату – 10 днів;
- подання роботи на перевірку та підпис керівників – 7 днів;
- подання роботи на рецензію – 4 дні;
- подання роботи на підпис завідувачу кафедри – 3 дні;
- подання підписаної завідувачем кафедри роботи в екзаменаційну комісію (секретарю комісії) – 1 день.

До екзаменаційної комісії можуть бути надані інші матеріали, які характеризують наукову та практичну цінність виконаної кваліфікаційної роботи, а саме:

- друковані публікації за темою роботи;
- документи, які характеризують практичну цінність розробки здобувача;
- документи, що вказують на практичне застосування роботи (підписані офіційними особами);
- макети, зразки виробів тощо.

Перед захистом кваліфікаційної роботи магістра проводиться її попередній захист у вигляді навчально-тренувальної конференції, на якій повинні бути присутніми керівник випускної роботи, викладачі випускової кафедри електроніки і комп'ютерної техніки (не менше 2-3 осіб), а також за бажанням інші здобувачі вищої освіти.

5.2 Захист кваліфікаційної роботи магістра

Захист кваліфікаційних робіт магістра проводиться на відкритому засіданні екзаменаційної комісії за участі не

менше 4 осіб (трьох членів і голови екзаменаційної комісії). Здобувачі вищої освіти та інші особи, що присутні на засіданні, можуть вільно здійснювати аудіо- та (або) відеофіксацію процесу атестації [27].

Захист кваліфікаційних робіт магістра проводиться в університеті, а також може відбутися на підприємствах, у закладах та організаціях, для яких тематика робіт, що захищаються, є спорідненою до їх науково-практичної діяльності.

Захист кваліфікаційних робіт проводяться за розкладом, що складається секретарем екзаменаційної комісії, узгоджується з головою комісії, начальником навчального відділу, начальником навчального відділу практики та деканом факультету електроніки та інформаційних технологій і доводиться до відома здобувачів вищої освіти не пізніше ніж за один місяць до початку атестації.

Екзаменаційна комісія за результатами захисту кваліфікаційної роботи присуджує здобувачу вищої освіти освітній ступінь магістра та присвоює освітню кваліфікацію – магістр з електроніки.

Як правило, тривалість захисту кваліфікаційної роботи магістра не повинна перевищувати 30 хвилин, у тому числі до 10 хвилин – на доповідь здобувача вищої освіти.

Проведення засідання комісії щодо захисту кваліфікаційної роботи передбачає [27]:

- оголошення секретарем екзаменаційної комісії:
 - ✓ прізвища, імені та по батькові здобувача вищої освіти, теми його кваліфікаційної роботи;
 - ✓ здобутків здобувача вищої освіти (наукових, творчих, рекомендацій випускової кафедри);

– доповідь здобувача вищої освіти у довільній формі про сутність кваліфікаційної роботи, основні технічні (наукові) рішення, отримані результати та ступінь виконання завдання. При цьому можуть використовуватися різні форми візуалізації доповіді – обов’язковий графічний матеріал, визначений завданням, слайди, відеоматеріали тощо; демонстрація експерименту залежно від часу необхідного для його демонстрації в повному обсязі, та можливості розміщення експериментального обладнання, макетів, зразків тощо. Демонстрація може проводитися або безпосередньо на засіданні екзаменаційної комісії, або напередодні захисту за місцем знаходження експериментального зразку, у присутності членів екзаменаційної комісії, яким головою комісії доручено ознайомлення з експериментальною частиною роботи;

– відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії;

– оголошення секретарем екзаменаційної комісії:

✓ відгуку керівника або виступ керівника зі стислою характеристикою роботи здобувача вищої освіти під час підготовки кваліфікаційної роботи;

✓ зауважень та висновків рецензента на кваліфікаційну роботу;

– відповіді здобувача вищої освіти на зауваження керівника кваліфікаційної роботи та рецензента;

– оголошення головою екзаменаційної комісії щодо закінчення захисту.

Захист кваліфікаційної роботи магістра з використанням дистанційних технологій навчання має здійснюватися в синхронному режимі (відеоконференція).

На початку процедури захисту секретар екзаменаційної комісії у присутності комісії та здобувача

має оголосити перед виступом здобувача фразу: «Чи підтверджуєте Ви, (ПІБ здобувача), надсилання (дата) кваліфікаційної роботи на тему «Тема кваліфікаційної роботи» загальним обсягом (повна кількість сторінок разом з додатками) сторінок електронною поштою до університету?». Допускається, в якості альтернативи синхронному виступу, використання завчасно надісланого здобувачем до екзаменаційної комісії відеозапису виступу. При цьому відеозапис виступу має бути виконаний таким чином, щоби можна було однозначно ідентифікувати особу здобувача та засвідчити факт його виступу. Запитання-відповіді до здобувача обов'язково проводяться у синхронному режимі [27].

Структурно доповідь здобувача вищої освіти повинна складатися з чотирьох основних частин, а саме вступу, науково-дослідницької частини, спеціальної частини та висновків.

У вступі необхідно зазначити актуальність теми роботи, дати загальний аналіз стану проблеми і сформулювати мету проектування, основні задачі, з вирішенням яких було пов'язано виконання кваліфікаційної роботи.

В науково-дослідницькій частині доповіді необхідно надати мету наукових досліджень в області електроніки і електронних систем; завдання, які необхідно вирішувати для досягнення мети; обрані методи дослідження та їх застосування; отримані наукові результати; їх зв'язок з практичною частиною випускної роботи та сформульовані чіткі висновки. Науково-дослідну частину доповіді слід супроводжувати посиленнями на математичні вирази, табличні дані, графіки, ілюстрації, власні або у співавторстві публікації.

В спеціальній частині доповіді у стислій формі необхідно навести звіт про зміст виконаних розробок (чітко

розмежовуючи відомі та виконані автором), зазначити новизну і показати ефективність прийнятих технічних рішень, їх зв'язок з науково-дослідною частиною, навести висновки та короткий заключний аналіз отриманих результатів. Основну частину доповіді слід супроводжувати посиланнями на креслення і графічні матеріали.

У заключній частині доповіді необхідно зробити загальні висновки і дати рекомендації щодо можливої області застосування об'єкта дослідження і проектування, перелічити публікації за темою роботи, навести відомості про впровадження.

Відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії мають бути стислими і не виходити за межі теми кваліфікаційної роботи магістра.

Рішення екзаменаційної комісії про оцінку знань, умінь та інших компетентностей, виявлених під час захисту кваліфікаційної роботи, а також про присвоєння здобувачу відповідного освітнього ступеня і кваліфікації та видачу диплома певного зразка ухвалюється на закритому засіданні комісії відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів комісії. При однаковій кількості голосів за обидва варіанти оцінки голос голови є вирішальним [27].

Оцінювання результатів захисту кваліфікаційних робіт магістра здійснюється за офіційно затвердженою в університеті шкалою [28]. Результати захисту кваліфікаційної роботи оголошуються у день атестації.

У разі незгоди з оцінкою здобувач вищої освіти має право подати апеляцію. Апеляція подається особисто здобувачем вищої освіти на ім'я ректора не пізніше ніж на наступний робочий день після оголошення результатів. Порядок розгляду апеляції студента встановлений відповідним Положенням [27].

Повторний захист кваліфікаційної роботи магістра з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Здобувач освіти, який отримав незадовільну оцінку під час захисту кваліфікаційної роботи, відраховується з університету і йому видається академічна довідка встановленого зразка.

Для оприлюднення кваліфікаційної роботи магістра і завантаження до репозитарію університету необхідно надати на випускову кафедру роботу в електронному вигляді, одним файлом в pdf-форматі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII із змінами.
2. European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) / European Education Area.
3. Освітньо-професійна програма «Електронні системи» за спеціальністю 171 «Електроніка» для другого (магістерського) рівня вищої освіти.
4. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації», спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка».
5. Робоча програма з освітнього компоненту «Кваліфікаційна робота магістра» за спеціальністю 171 «Електроніка» освітньо-професійної програми «Електронні системи».
6. 982 Методические указания к дипломному проектированию [Электронный ресурс] : для студ. спец. 7.090803 "Электронные системы" всех форм обучения / А. А. Борисенко, Е. Л. Онанченко, Ю. А. Зубань, В. Н. Гапич. – Сумы : СумГУ, 2006. – 47 с.
7. Оформлення конструкторської документації: навчальний посібник / В. В. Ванін, А. В. Блюк, Г. О. Гнітецька. – 2-ге вид., випр. – К. : Каравела, 2003. – 160 с.
8. Козаков О. М. Оформлення курсових і кваліфікаційних робіт з інженерно-технічних наук: методичні рекомендації / О. М. Козаков. – Чернівці : Чернівецький національний університет, 2010. – 72 с.
9. ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [Чинний від 2017-01-07.]. – (Національні стандарти України).

10. ДСТУ ГОСТ 2.001:2006. Єдина система конструкторської документації. Загальні положення. (ГОСТ 2.001-93, IDT).

11. ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 Єдина система конструкторської документації. Основні написи (ГОСТ 2.104-2006, IDT).

12. ДСТУ ГОСТ 2.051:2006 Єдина система конструкторської документації. Електронні документи. Загальні положення (ГОСТ 2.051-2006, IDT).

13. ДСТУ 2941-94 Системи оброблення інформації. Розроблення систем. Терміни та визначення.

14. ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85). Єдина система програмної документації. Схеми алгоритмів, програм, даних та систем.

15. ГОСТ 34.201-89. Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Види, комплектність та позначення документів при створенні автоматизованих систем.

16. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017.

17. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Єдина система конструкторської документації. Загальні вимоги до текстових документів.

18. ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Єдина система конструкторської документації. Текстові документи.

19. ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД. Єдина система конструкторської документації. Схеми. Види та типи. Загальні вимоги до виконання.

20. ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД. Єдина система конструкторської документації. Види та комплектність конструкторських документів.

21. ДСТУ ГОСТ 2.702:2011 ЕСКД. Єдина система конструкторської документації. Правила виконання електричних схем.

22. ГОСТ 2.709-81 ЕСКД. Єдина система конструкторської документації. Правила виконання електричних схем цифрової обчислювальної техніки.

23. ДСТ 2.709-89 (СТ СЭВ 3754-82, СТ СЭВ 6308-88). Єдина система конструкторської документації. Позначення умовні проводів і контактних з'єднань електричних елементів, устаткування і ділянок ланцюгів в електричних схемах.

24. ГОСТ 2.710-81 ЕСКД. Єдина система конструкторської документації. Позначення буквено-цифрові в електричних схемах.

25. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Єдина система конструкторської документації. Формати.

26. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Єдина система конструкторської документації. Загальні вимоги до виконання конструкторських та технологічних документів на друкуючих та графічних пристроях виведення ЕОМ.

27. Положення про порядок створення та організацію роботи екзаменаційних комісій Сумського державного університету з атестації здобувачів вищої освіти, введено в дію наказом № 0221-І від 20.05.2022 р.

28. Положення про організацію освітнього процесу в Сумському державному університеті, введено в дію наказом ректора № 0622-І від 26.06.24 р.

ПРИКЛАДИ ТЕМ І ЗМІСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ МАГІСТРА

Приклад А.1.

Тема роботи: «Електронна система мультисервісного доступу до корпоративного хмарного сховища».

Вихідні дані до роботи:

- метод захищеного доступу до даних хмарного сховища;
- метод контролю доступу до хмарного сховища;
- вимоги до швидкісних характеристик доступу;
- вимоги до обсягу даних, що зберігаються;
- вимоги до блоку живлення проектованої електронної системи.

Зміст пояснювальної записки:

Вступ.

1 Огляд літератури і постановка завдання проектування.

1.1 Види хмарних сховищ.

1.2 Характеристики представників загальнодоступних сховищ.

1.3 Технології підключення пристроїв до локальних мереж.

1.4 Постановка завдання проектування.

2 Наукова-дослідна частина. Аналіз методів шифрування даних в корпоративних хмарних сховищах.

3 Розроблення алгоритму функціонування та структурної схеми електронної системи мультисервісного доступу.

3.1 Розробка алгоритму функціонування електронної системи мультисервісного доступу.

3.2 Розробка структурної схеми електронної системи мультисервісного доступу.

4 Розроблення функціональної схеми електронної системи мультисервісного доступу.

5 Розробка принципової схеми електронної системи мультисервісного доступу та вибір елементної бази.

5.1 Raspberry Pi 3 B.

5.2 Flash-накопичувач для ОС.

5.3 Блок живлення.

5.4 Конвертор SATA в USB.

5.5 Пристрій збереження інформації HDD.

6 Розроблення програмного забезпечення електронної системи мультисервісного доступу.

6.1 Налаштування оболонки.

6.2 Розробка коду на асемблері.

7 Техніко-економічна частина.

Висновки.

Список літератури.

Додатки.

Перелік графічного матеріалу:

- схема електрична структурна електронної системи мультисервісного доступу – 1 креслення;
- схема алгоритму роботи електронної системи мультисервісного доступу – 1 креслення;
- схема електрична функціональна електронної системи мультисервісного доступу – 1 креслення;
- схема електрична принципова електронної системи мультисервісного доступу – 1 креслення.

Приклад А.2.

Тема роботи: «Імпульсне джерело живлення з фіксацією параметрів струму і напруги».

Вихідні дані до роботи:

- напруга живлення електронної системи;

- максимальна напруга на виході стабілізатора;
- максимальний вихідний струм;
- режими обмеження струму навантаження;
- завдання режимів роботи електронної системи;
- метод керування ключами силового блоку.

Зміст пояснювальної записки:

Вступ.

1 Огляд існуючих електронних систем за вибраним напрямом проектування.

1.1 Принципи перетворення енергії споживачам.

1.2 Імпульсні стабілізатори постійної напруги.

1.3 Постановка завдання проектування.

2 Науково-дослідницька частина.

2.1 Принципи стабілізації вихідної напруги імпульсного перетворювача.

2.2 Порівняння лінійного та імпульсного способів перетворення.

2.3 Принципи роботи імпульсних перетворювачів.

3 Розробка алгоритму функціонування та структурної схеми проектованого імпульсного джерела живлення.

3.1 Розробка алгоритму функціонування проектованого імпульсного джерела живлення.

3.2 Розробка структурної схеми проектованого імпульсного джерела живлення.

4 Розробка та розрахунок принципової схеми проектованого імпульсного джерела живлення.

4.1 Вибір елементної бази.

4.2 Розробка та розрахунок основних вузлів принципової схеми.

5 Техніко-економічна частина.

Висновки.

Список літератури.

Додатки.

Перелік графічного матеріалу:

- схема електрична структурна імпульсного джерела живлення – 1 креслення;
- схема алгоритму роботи імпульсного джерела живлення – 1 креслення;
- схема електрична функціональна імпульсного джерела живлення – 1 креслення;
- схема електрична принципова імпульсного джерела живлення – 1 креслення.

**ЗРАЗОК БЛАНКА ЗАВДАННЯ НА
КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

— _____ Сумський державний університет
Факультет _____ електроніки та інформаційних технологій
Кафедра _____ електроніки і комп'ютерної техніки
Спеціальність _____ 171 Електроніка

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедри Опанасюк А.С.

_____ р.
«__» «_____» 20__ р.

**Завдання
на кваліфікаційну роботу студентіві**

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____

затверджено наказом по університету від «__» «__» 20__ р. № _____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

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

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

6. Консультанти з кваліфікаційної роботи

Розділи	Консультанти	Завдання видав	Завдання прийняв
Техніко-економічна частина			

7. Дата видачі завдання _____

8. Керівник роботи _____

9. Завдання прийняв до виконання _____

Календарний план

№ п/п	Найменування етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Студент _____

Керівник роботи _____

«____» _____ 20__ р.

Додаток В

**ЗРАЗОК ТИТУЛЬНОГО АРКУША
ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
РОБОТИ МАГІСТРА**

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Кафедра електроніки і комп'ютерної техніки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи магістра
на тему:

(тема роботи)

Завідувач кафедри

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Консультант
з економічної частини

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Студент гр. _____

(шифр групи)

(підпис)

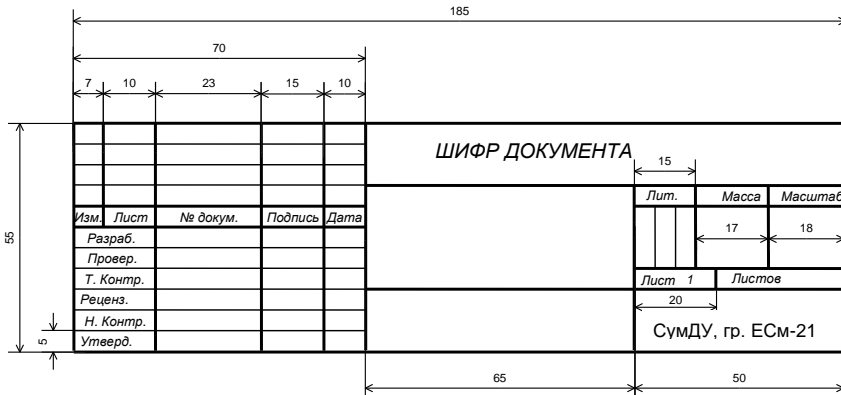
(прізвище, ініціали)

Суми 20__ р.

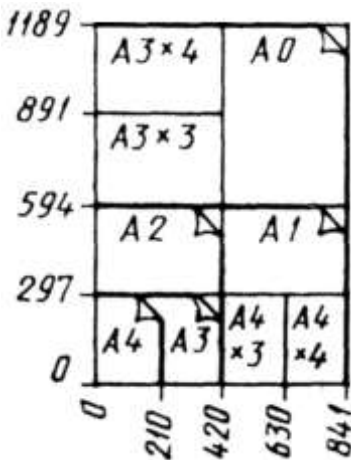
Додаток Г

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КРЕСЛЕННЯ

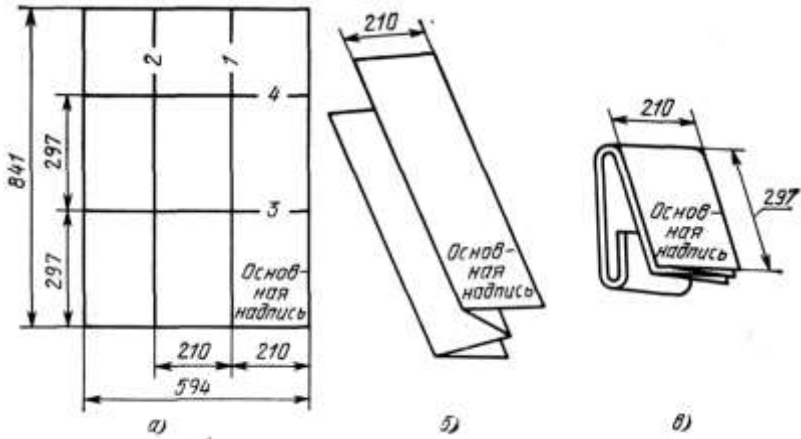
Основний напис



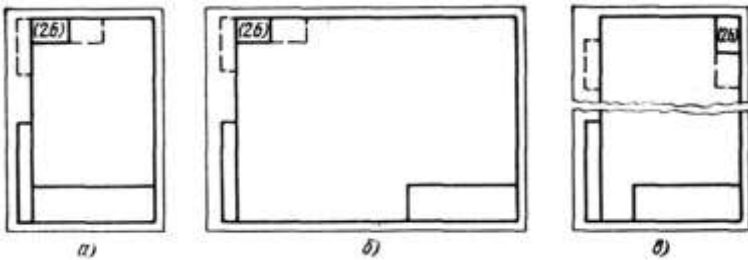
Розміри креслярських листів



Приклад складання креслень

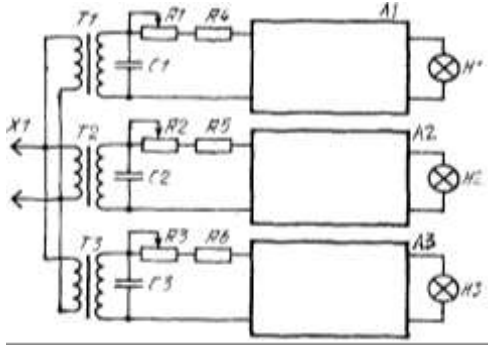


Розташування графі 26 позначень документа (70x15 мм)
на полі креслення



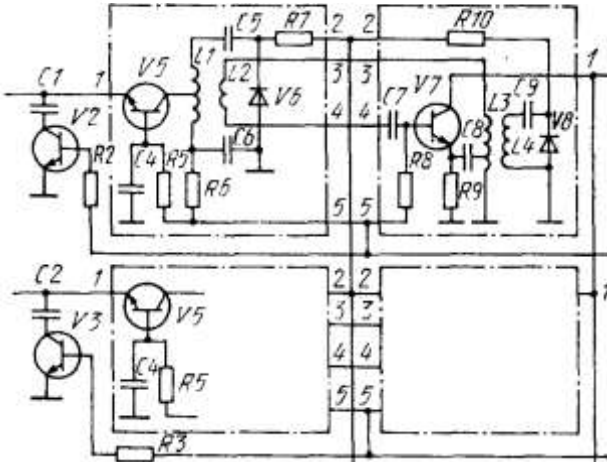
а) формат А4; б) формат А2, А1; в) формат А3, А0

ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ



Виділення на схемі пристрою, що має самостійну принципову схему

Схема преселектора АБВГ. XXXXXX.XXX Схема перетворювача частоти АБВГ. XXXXXX.XXX



Виділення на схемі пристрою функціональних груп, що не мають самостійних схем

Додаток Е

ПРИКЛАД ПЕРЕЛІКУ ЕЛЕМЕНТІВ

Перелік елементів							
Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка				
СЕНЗОРЫ							
C1, C2	K10-175-30мФ ОКМД 400 208 ТУ	2					
C3	K50-35-10мкФ ОКМД 166 328 ТУ	1					
C5-C12, C15	K10-175-0,02мкФ ОКМД 160 414 ТУ	9					
C4, C13, C14, C16, C17, C18	K10-175-0,01мкФ ОКМД 160 414 ТУ	6					
МИКРОСХЕМИ							
DD1, DD2	Intel 8279	2					
DD3	Intel 8051A	1					
DD6	TC5518	1					
DD10	Intel 2716	1					
DD28	DAC9377	1					
DD38	Intel 8253	1					
DD4, DD7, DD23	Intel 8295	3					
DD5, DD6, DD24	Intel 8282	3					
DD8	SN74ALS138	1					
DD11	SN74ALS32	7					
DD12	SN74ALS245	7					
DD12-DD22, DD32	SN74154	11					
DD26, DD27, DD38-DD42	KP564KT3	7					
DD31	SN74ALS04	1					
DD29	SN74ALS00	1					
XXXX 8.171.00.10.XXX ППЗ							
Вип. лист	№ докум.	Дата	Мікроконтролерна система автоматизації і захисту енергетичної області. Перелік елементів	Лист	Листів	Сум.ТУ. ЕСь-XX	
Випуск.	Змінив. X.X	27.11.20					
Пріор.	Змінив. X.X	28.11.20					
В. сторін	Змінив. X.X	28.11.20					
Роз.	Змінив. X.X	28.11.20					

Електронне навчальне видання

Методичні вказівки

до виконання кваліфікаційної роботи магістра
зі спеціальності 171 «Електроніка»
освітньо-професійної програми
«Електронні системи»
для здобувачів вищої освіти другого рівня
усіх форм навчання

Відповідальний за випуск А. С. Опанасюк
Редактор
Комп'ютерне верстання І. А. Кулик

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. Обл.-вид.арк

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Р.- Корсакова, 2, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.