

**Міністерство освіти і науки України  
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара  
Кафедра кібербезпеки та комп'ютерно-інтегрованих технологій**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ДО ВИКОНАННЯ  
КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ МАГІСТРІВ  
для студентів спеціальності 173 Авіоніка**

**Дніпро 2023**

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності 173 «Авіоніка» призначені для організації, виконання та оформлення кваліфікаційних робіт магістрів зі спеціальності 173 «Авіоніка»

Кулабухов А.М., Голубек О.В. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності 173 «Авіоніка». Д.: ДНУ, 2023. – 63 с.

Укладачі: канд. техн. наук, доц. А.М. Кулабухов  
доктор техн. наук, доц. О.В. Голубек

Затверджено на засіданні кафедри кібербезпеки та комп'ютерно-інтегрованих технологій, протокол №8 від 17.05.2023 р.

Рекомендовано до друку Науково-методичною радою фізико-технічного факультету Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, протокол № 4 від 14.06.2023 р

## ЗМІСТ

Позначки та скорочення .....	5
Вступ.....	6
1 Структура й вимоги до кваліфікаційних робіт бакалавра й магістра.....	7
1.1 Загальні вимоги до кваліфікаційних робіт бакалавра й магістра .....	7
1.2 Тема кваліфікаційних робіт бакалавра й магістра .....	7
1.2.1 Теми кваліфікаційних робіт бакалавра.....	8
1.2.2 Теми кваліфікаційних робіт магістрів.....	9
1.3 Структура й вимоги до складових частин пояснювальної записки.....	9
1.3.1 Структура пояснювальної записки.....	9
1.3.2 Завдання до кваліфікаційних робіт .....	10
1.3.3 Вимоги до вступу.....	14
1.3.4 Вимоги до розділу системотехнічного проектування.....	14
1.3.5 Вимоги до розділу схемо технічного проектування.....	15
1.3.6 Вимоги до розділу конструкторського проектування .....	16
1.3.7 Вимоги до розділу техніко-економічного обґрунтування	
кваліфікаційних робіт бакалавра.....	16
1.3.8 Вимоги до розділу охорони праці, навколишнього середовища й	
техніки безпеки кваліфікаційної роботи бакалавра.....	16
1.3.9 Вимоги до розділу обґрунтування напрямку дослідження.....	17
1.3.10 Вимоги до розділу теоретичних і експериментальних	
досліджень.....	17
1.3.11 Вимоги до розділу обробки, оцінки і узагальнення результатів	
дослідження.....	18
1.3.12 Вимоги до розділу техніко-економічного обґрунтування	
кваліфікаційних робіт магістра.....	18
1.3.13 Вимоги до висновків.....	19
1.3.14 Додатки.....	19
1.4 Структура й вимоги до графічної частини.....	20
2 Правила оформлення кваліфікаційних робіт.....	21
2.1 Оформлення пояснювальної записки.....	21
2.1.1 Загальні правила оформлення пояснювальної записки.....	21
2.1.2 Правила оформлення переліку використаних джерел.....	24
2.1.3 Правила оформлення додатків.....	25
2.2. Правила оформлення графічної частини.....	27
2.2.1 Загальні правила оформлення графічної частини.....	27
2.2.2 Правила оформлення схем.....	28
2.2.3 Правила оформлення креслення друкованих плат.....	32
2.2.4 Правила оформлення складального креслення.....	36
2.2.5 Правила оформлення плакатів.....	37
3 Організація дипломного проектування.....	38
3.1 Призначення керівників і консультантів.....	38
3.2 Вибір теми й оформлення завдання на кваліфікаційну роботу .....	39

3.3 Контроль за ходом дипломного проектування.....	39
4 захист кваліфікаційних робіт .....	40
4.1 Відзив керівника та рецензія.....	40
4.2 Подача кваліфікаційних робіт до захисту.....	41
4.3 Порядок проведення захисту.....	41
Додаток А Форма титульного аркуша.....	42
Додаток Б Форма завдання до дипломного проекту.....	44
Додаток В Форма реферату.....	51
Додаток Г Форма RESUME.....	52
Додаток Д Подання.....	53
Додаток Л Символи схеми алгоритмів.....	54
Додаток М Умовне графічне зображення елементів РЕА на схемі електричній.....	59

## ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

БЖД – безпека життєдіяльності;  
ДКР – дослідно-конструкторська робота;  
ЕК – екзаменаційна комісія;  
ЕОМ – електронна обчислювальна машина;  
ЄСКД – єдина система конструкторської документації;  
ЄСПД – єдина система програмної документації;  
КА – космічний апарат;  
КБ – конструкторське бюро;  
НДР – науково-дослідна робота;  
ОПП – освітньо-професійна програма;  
ПЕ – перелік елементів;  
ПЗ – пояснювальна записка;  
РЕА – радіоелектронна апаратура;  
САК – системи автоматизованого керування;  
СП – специфікація;  
ЧПК – числове програмне керування;  
ША – шина адреси;  
ШД – шина даних;

## ВСТУП

Освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки фахівців передбачається підготовка та захист кваліфікаційних робіт бакалаврів і магістрів. Підготовка кваліфікаційних робіт здійснюється на етапі дипломного проектування.

Дипломне проектування є заключний етап навчання перед отриманням кваліфікації бакалавр, магістр. За час дипломного проектування студент повинен на практиці показати вміння застосовувати знання, отримані за час навчання, для розв'язання конкретного завдання.

До дипломного проектування допускаються студенти, які повністю виконали навчальний план і не мають заборгованостей.

Завдання, які вирішуються за час дипломного проектування:

- обрання теми кваліфікаційної роботи й керівника;
- оформлення завдання на дипломне проектування;
- аналітичний огляд стану питань у галузі й обґрунтування актуальності розробки;
- проведення системотехнічного, схемотехнічного й конструкторського проектування;
- проведення технологічного й організаційно-економічного забезпечення розробки, а також засобів охорони праці й навколишнього середовища;
- дослідження й оцінка впливу факторів на працездатність пристрою або системи, що розробляється;
- оформлення отриманих результатів за вимогами діючих стандартів;
- прилюдний захист отриманих результатів перед екзаменаційною комісією (ЕК).

За час дипломного проектування студент повинен показати вміння проектувати нові прилади, пристрої, системи або засоби автоматизації; готувати за діючими стандартами документацію для впровадження результатів у виробництво або навчальний процес; прилюдно захищати отримані результати.

Метою цих методичних вказівок є ознайомлення студентів з основними вимогами діючих стандартів на технічну, конструкторську та текстову документацію і допомога в оформленні результатів дипломного проектування у відповідності до цих стандартів, що є невід'ємною частиною підготовки фахівців технічних спеціальностей.

## **1 СТРУКТУРА Й ВИМОГИ ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ І ДИПЛОМНИХ РОБІТ БАКАЛАВРА І МАГІСТРА**

Заключним етапом ОПП закладів вищої освіти передбачається підготовка кваліфікаційної роботи за рівнями бакалавр і магістр.

Кваліфікаційна робота бакалавра, як правило, повинна бути пов'язана з системотехнічним, схемо технічним і конструкторським проектуванням окремих приладів, пристроїв або не дуже складних систем та їх алгоритмічного забезпечення.

Кваліфікаційна робота магістра, як правило, повинна бути пов'язана з проведенням дослідження приладів, пристроїв, систем, окремих явищ. В результаті теоретичного або експериментального дослідження повинна бути отримана оцінка і узагальнені результати досліджень, а також здійснено техніко-економічне обґрунтування досліджень.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки (ПЗ) та графічної частини.

### **1.1 Загальні вимоги до кваліфікаційних робіт бакалавра й магістра**

Обсяг ПЗ кваліфікаційної роботи магістра не повинен перевищувати 80 сторінок машинописного тексту.

Обсяг ПЗ кваліфікаційної роботи бакалавра не повинен перевищувати 60 сторінок машинописного тексту.

У обмежений обсяг ПЗ не враховуються завдання до кваліфікаційної роботи, відзив керівника кваліфікаційної роботи, рецензія, ілюстрації й таблиці, якщо вони наведені на окремих аркушах, і додатки, хоча всі вони входять до загальної крізної нумерації ПЗ.

Зміст пояснювальної записки й графічної частини повинен відповідати завданню на дипломне проектування.

Графічна частина дипломної роботи магістра повинна бути не менше восьми аркушів формату А1 (при наявності мультимедійних засобів допускається графічну частину наводити у додатках до пояснювальній записці на форматі А4).

Графічна частина дипломної роботи бакалавра повинна бути не менше чотирьох аркушів формату А1.

### **1.2 Тема кваліфікаційних робіт бакалавра й магістра**

Важливий етап дипломного проектування є вибір теми. Назва теми повинна відповідати вимогам спеціальності, за якою буде відбуватися захист роботи й не повинна перевищувати 8 – 10 слів. Інша детальна інформація про пристрій, систему, що розробляється або явище, що досліджується, а також форма реалізації (розробка документації, виготовлення, впровадження) подається в завданні на кваліфікаційну роботу.

При обранні теми слід враховувати, що матеріал, який буде подаватися на захист, повинен повністю розкривати тему дипломної роботи.

Слід виключати з назви теми такі розробки, що за обсягом і складністю виконуються колективами, конструкторськими бюро (КБ) або науково-дослідними інститутами.

### **1.2.1 Теми кваліфікаційної роботи бакалавра**

1.2.1.1 Темою кваліфікаційної роботи бакалавра можуть бути назви приладів, пристроїв і блоків систем автоматичного керування, автоматизованих систем керування технологічними процесами, систем прийому, передачі інформації, окремих за функціональним призначенням приладів, пристроїв (у тому числі лабораторних) або не дуже складних систем, реалізація яких, як правило, повинна здійснюватися на друкованій платі з використанням інтегральних мікросхем за вимогами єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД) або у вигляді програмного продукту у відповідності до вимог єдиної системи програмної документації (ЄСПД).

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра не може починатися словами “розробка”, “дослідження”.

Приклади тем дипломних робіт бакалаврів:

- „КОНТРОЛЕР СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ ВІДДАЛЕНИМИ ОБ’ЄКТАМИ”;
- „БЛОК КЕРУВАННЯ КРОКОВИМИ ДВИГУНАМИ”;
- „ІНДИВІДУАЛЬНА СИСТЕМА ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ;  
„КОРЕКТУЮЧІ ПІДСИЛЮВАЧІ СИГНАЛІВ ГІРОСТАБІЛІЗОВАНОЇ ПЛАТФОРМИ”;
- „ІНТЕРФЕЙС КОРИСТУВАЧА ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ”.

1.2.1.2 Під час проектування складних систем можуть виконуватися комплексні кваліфікаційні роботи, які розробляються декількома студентами. При цьому кожен студент індивідуально розробляє окрему складову частину системи. Назва теми кваліфікаційної роботи бакалавра у цьому випадку складається із індивідуальної та загальної частини. Індивідуальна частина включає назву блока, що розробляється, а загальна – назву системи, в яку входить блок.

Приклади тем комплексної кваліфікаційної роботи:

- „СИСТЕМА ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ УКРАЇНСЬКОГО МОЛОДІЖНОГО СУПУТНИКА”;
- „СИСТЕМА ОРІЄНТАЦІЇ І СТАБІЛІЗАЦІЇ УКРАЇНСЬКОГО МОЛОДІЖНОГО СУПУТНИКА”.
- „СИСТЕМА ТЕЛЕМЕТРИЧНОГО КОНТРОЛЮ УКРАЇНСЬКОГО МОЛОДІЖНОГО СУПУТНИКА”.



## **1.2.2 Теми кваліфікаційних робіт магістрів**

1.2.2.1 Кваліфікаційні роботи магістрів, як правило, повинні бути пов'язані з проведенням досліджень за обраною темою. Назва дипломної роботи магістра може включати назву системи, приладу, пристрою або явища, що досліджуються. Тема може починатися із слова „Дослідження”, якщо досліджується окреме явище у системі чи пристрою.

Приклади тем дипломних робіт магістрів:

- „КУТОВА СТАБІЛІЗАЦІЯ МАЛИХ КОСМІЧНИХ АПАРАТІВ”;
- „КОСМІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТУРИ ЕЛЕКТРОННОЇ ПОШТИ СУПУТНИКА СІЧ-2”.
- „ДОСЛІДЖЕННЯ ПОХИБОК ПРОГРАМНОГО СУПРОВОДЖЕННЯ НИЗЬКООРБІТАЛЬНИХ СУПУТНИКІВ НАЗЕМНИМИ АНТЕНАМИ”.
- „СИСТЕМА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ”

1.2.2.2 При дослідженні складних систем можуть виконуватися комплексні кваліфікаційні роботи магістрів, які розробляються декількома студентами. В цьому випадку назва теми складається з індивідуальної (у відповідності до п. 1.2.2.1) і загальної частини у відповідності до п. 1.2.1.2.

## **1.3 Структура й вимоги до складових частин пояснювальної записки**

До ПЗ кваліфікаційної роботи входять розділи й підрозділи, які розкривають завдання до кваліфікаційної роботи.

### **1.3.1 Структура пояснювальної записки**

1.3.1.1 ПЗ кваліфікаційної роботи бакалавра у загальному випадку включає:

- титульний аркуш (додаток А.1);
- завдання до кваліфікаційної роботи бакалавра (додаток Б.1);
- подання голові комісії;
- відгук керівника дипломної роботи;
- рецензію;
- реферат (додаток В);
- анотацію (додаток Г) однією з міжнародних мов, крім російської (англійською, німецькою, французькою, іспанською);
- зміст;
- вступ;
- розділ „системотехнічне проектування”;
- розділ „схемо технічне проектування”;
- розділ „конструкторське проектування”;
- розділ „техніко-економічне обґрунтування”;

- розділ „охорона праці”;
- висновки;
- перелік використаних джерел;
- додатки.

1.3.1.2 У загальному випадку ПЗ кваліфікаційної роботи магістра включає:

- титульний аркуш (додаток А.2);
- завдання до дипломної роботи магістра (додаток Б.2);
- подання голові комісії;
- відгук керівника дипломної роботи;
- рецензію;
- реферат (додаток В);
- анотацію (додаток Г);
- зміст;
- вступ;
- розділ „обґрунтування напрямку дослідження”;
- розділ „теоретичні і експериментальні дослідження”;
- розділ „обробка, оцінка і узагальнення результатів дослідження”;
- розділ „техніко-економічне обґрунтування”;
- висновки;
- перелік використаних джерел;
- додатки.

### **1.3.2 Завдання до кваліфікаційної роботи**

Завдання до кваліфікаційної роботи виконується за формами, наведеними в додатку Б, у двох примірниках. Один примірник завдання входить до складу пояснювальної записки, інший залишається на профільуючій кафедрі.

1.3.2.1 Завдання до кваліфікаційної роботи бакалавра включає такі розділи: технічні вимоги (функціональне призначення, вхідні параметри, вихідні параметри, умови експлуатації, спосіб реалізації); системотехнічне проектування; схемо технічне проектування; конструкторське проектування; техніко-економічне обґрунтування; охорона праці; графічні роботи; консультанти розділів роботи; основна література й навчальні посібники; календарний план.

Технічні вимоги є важлива частина завдання до кваліфікаційної роботи бакалавра. Вони повинні містити дані, які дозволяють однозначно здійснити розробку й прийом пристрою, приладу або системи, що розробляється. Склад технічних вимог повинен відповідати вимогам до часткового технічного завдання на розробку продукції (ГОСТ 15.001-81).

У загальному випадку в цей розділ завдання включають такі питання:

- функціональне призначення – вказується назва приладу, пристрою або системи, що розробляється (рекомендується починати зі слів «розробити ...» і

вказати що саме в темі кваліфікаційної роботи конкретно повинен розробити або модернізувати студент і далі яку основну функцію повинен виконувати прилад, алгоритм, чи програмний продукт, який буде винесено на захист); бажано функціональне призначення оформляти одним реченням;

- вхідні параметри – вказуються характеристики вхідних сигналів (для аналогових сигналів – амплітуда, смуга частот, вхідний опір, потужність, коефіцієнт корисної дії; для дискретних сигналів – амплітуда, частота, щільність, довжина фронтів, розрядність інформації та ін.);

- вихідні параметри – вказують характеристики вихідних сигналів; спосіб перетворення вхідних сигналів у вихідні; показники надійності; характеристики джерел живлення (напруга, потужність або струм);

- спосіб реалізації – вказують в якому вигляді повинні бути представлені результати: друкована плата, окремий блок, програма та ін. (габаритні й приєднувальні розміри, для програмних продуктів вимоги до структури ЕОМ, обсягу пам'яті, наявності сервісних програм, уніфікованих інтерфейсів та ін.);

- умови експлуатації – вказують кліматичні і механічні умови або посилання на стандарти, за якими виконується розробка;

Усі параметри сигналів наводяться з допусками (“±”, “не більше”, “не менше”), крім розрядності двійкових сигналів.

Умови експлуатації включають кліматичні й механічні дії. Кліматичні дії включають діапазон температур, відносну вологість, агресивність середовища, атмосферний тиск. Якщо прилад експлуатується у приміщеннях, що опалюються, то такі умови за кліматичними діями належать до нормальних, на які існує стандарт. За механічними діями наводять: лінійні перевантаження, амплітуду й смугу частот вібрацій, допустиме перевантаження або удари під час транспортування. Якщо прилад експлуатується в приміщеннях стаціонарно, то такі умови за механічними діями називають стаціонарними, на які встановлено стандарт. Умови експлуатації суттєво впливають на конструкторську частину кваліфікаційної роботи й потребують розробки заходів захисту від впливу кліматичних і механічних дій (вибір елементної бази, покриття лаком друкованих плат, герметизація приладу, установа амортизаторів та ін.).

При створенні програмного продукту в технічних вимогах задають: тип програмного середовища; мову програмування; вимоги до структури ЕОМ, на якій буде реалізовано програмний продукт (швидкодія, типи інтерфейсів, обсяг оперативної пам'яті, типи сервісних програм та ін.); тип файлів; обсяг програми та ін.

Системотехнічне проектування, як правило, закінчується розробкою структурних і функціональних схем. У цей розділ завдання можуть бути включені такі питання:

- аналіз систем чи пристроїв, що розробляються, їх структури й функцій з використанням літературних та інших джерел;

- вибір й обґрунтування структурної схеми системи;

– вибір й обґрунтування функціональної схеми пристрою, що розробляється;

– вибір й обґрунтування структури програмного забезпечення.

Схемо технічне й конструкторське проектування включають усі схемні й конструкторські рішення, а також розрахунки, що підтверджують працездатність пристрою, що розробляється.

У розділ схемо технічного проектування завдання можуть включатися такі питання:

- розробка схеми електричної принципової пристрою;
- розрахунки елементів схеми електричної принципової;
- розробка схеми алгоритмів роботи системи чи пристрою;
- розрахунки показників надійності пристрою;
- теплові розрахунки роботи пристрою.

У розділ конструкторського проектування завдання можуть бути включені такі питання:

- розробка креслення загального вигляду;
- розробка габаритного креслення;
- розробка складального креслення пристрою;
- розробка креслення деталей пристрою;
- розробка друкованої плати;
- розробка складального креслення друкованої плати;
- розробка тексту програми;
- розробка опису програми.

Обов'язковим додатком до кваліфікаційної роботи є специфікація.

В залежності від складу кваліфікаційної роботи в додатки можуть бути включені:

- перелік елементів;
- текстові документи (технічний опис, інструкція з експлуатації, програма і методика випробувань, технічні умови та ін.);
- програмні документи (текст програми, опис програми, керівництво оператора, керівництво системного програміста та ін.).

До розділу техніко-економічного обґрунтування завдання до кваліфікаційної роботи бакалавра рекомендується включати питання, пов'язані з виявленням технічних та економічних переваг пристроїв, що розробляються, в порівнянні з аналогами і визначення галузей, де вони можуть бути впроваджені.

До розділу з охорони праці завдання до дипломної роботи за узгодженням з консультантами кафедри безпеки життєдіяльності (БЖД) рекомендується включені такі питання:

- розрахунок освітленості робочих місць;
- розрахунок заземлення;
- розробка заходів з охорони праці на робочих місцях;
- розробка заходів з охорони праці під час виготовлення пристрою або окремих його складових частин;

– розробка ергономічних питань під час проектування пристрою.

У розділі графічні роботи вказують не менше 4 графічних робіт, які повинні відповідати розробкам, що наведені в підрозділах, які входять до розділів 1 – 5 завдання.

У розділ основної літератури й навчальних посібників включають бібліографічний опис за ГОСТ 7.01-84 двох, трьох посібників або літературних джерел, в яких можуть знаходитись первинні матеріали для початку розробки.

1.3.2.2 Завдання до кваліфікаційної роботи магістра виконується за формою, наведеною в додатку Б.2, і включає такі розділи: вихідні дані; обґрунтування напрямку дослідження; теоретичні і експериментальні дослідження; обробка, оцінка і узагальнення результатів дослідження; техніко-економічне обґрунтування.

Вихідні дані – важлива частина завдання до кваліфікаційної роботи магістра. Вони повинні містити всі первинні дані, які потрібні для проведення досліджень за даною темою, і включають: назву об'єкту дослідження, назву математичних моделей, алгоритмів, методів або методики, які повинно створити за результатами досліджень, вхідні і вихідні дані (параметри) на об'єкт дослідження із допусками, точність отриманих результатів, зовнішні збуджуючі фактори і їх кількісні показники, спосіб реалізації (комп'ютерна модель або методика, текст програми, опис програми, керівництво оператора, експериментальний зразок пристрою та ін.).

У розділ обґрунтування напрямку дослідження завдання до кваліфікаційної роботи магістра включають наступні питання:

- аналіз систем, пристроїв, або явищ, що досліджуються, їх структури й функцій з використанням літературних та інших джерел;
- вибір й обґрунтування структурної та функціональної схем системи чи пристрою, що досліджується;
- вибір й обґрунтування методів дослідження;
- постановка завдання дослідження.

Постановка завдання дослідження обов'язково відображається у графічній роботі і включає назву теми, мету роботи, об'єкт дослідження, предмет дослідження, перелік завдань досліджень.

У розділ теоретичних і експериментальних досліджень завдання до кваліфікаційної роботи магістра можуть бути включені такі питання:

- розробка математичної моделі;
- планування експерименту;
- математичне моделювання;
- експериментальні дослідження;
- дослідження впливу окремих факторів на характеристики систем, приладів, пристроїв чи явищ.

У розділ обробки, оцінки і узагальнення результатів дослідження завдання до кваліфікаційної роботи магістра рекомендується включені такі питання:

- методи обробки результатів досліджень;
- виявлення залежності між факторами і характеристиками, що досліджуються;
- оцінка встановлених залежностей;
- оцінка достовірності отриманих результатів;
- виявлення переваг отриманих результатів в порівнянні з аналогами і встановлення меж, у яких результати досліджень є достовірними.

У розділ техніко-економічного обґрунтування завдання до кваліфікаційної роботи магістра можуть бути включені такі питання:

- технічні переваги систем, пристроїв або методів, що пропонуються, в порівнянні з аналогами або прототипами;
- економічне обґрунтування переваг систем, пристроїв або методів, що пропонуються, в порівнянні з аналогами або прототипами;
- виявлення факторів, що обмежують впровадження систем, пристроїв або методів, що пропонуються;
- виявлення потенційних замовників на результати досліджень і галузей, де вони можуть бути впроваджені.

До розділу основної літератури й навчальних посібників включають бібліографічний опис за ГОСТ 7.01-84 не менше трьох джерел, в яких можуть знаходитись первинні матеріали для початку досліджень.

### **1.3.3 Вимоги до вступу**

Вступ кваліфікаційної роботи бакалавра повинен віддзеркалювати постановку задачі на дипломне проектування. Як правило, у ньому наводять:

- актуальність обраної теми (стан питання в галузі за аналітичним оглядом, потенційний або реальний замовник на роботи, організація – виконавець робіт, недоліки існуючих систем чи пристроїв, які повинні бути усунені);
- задачі, які розв'язуються в кваліфікаційній роботі щодо поліпшення характеристик пристрою, що розробляється;
- назву галузі народного господарства, виробництва чи навчального процесу, де результати можуть бути впроваджені.

У вступі кваліфікаційної роботи магістра крім цього вказують наукову новизну результатів досліджень (створення нових моделей, методів, методики, встановлення залежності між факторами та ін.).

*Обсяг вступу не повинен перевищувати трьох сторінок машинописного тексту.*

### **1.3.4 Вимоги до розділу системотехнічного проектування**

Системотехнічне проектування для кваліфікаційних робіт бакалаврів є перший розділ пояснювальної записки. Він повинен повністю розкривати зміст питань, включених в розділ системотехнічного проектування завдання

до кваліфікаційної бакалавра, а назви підрозділів повинні збігатися з назвами питань, включених в цей розділ завдання.

Підрозділ аналізу систем чи пристроїв, що розробляються, повинен включати аналіз сучасного стану питань у галузі за літературними джерелами, включаючи недоліки в існуючих приладах і системах, та закінчуватися обґрунтуванням необхідності розробки й актуальності теми кваліфікаційної роботи. Для обґрунтування актуальності теми в цей підрозділ доцільно включати таку інформацію: за завданням яких організацій виконується робота й де планується застосовувати отримані результати.

У підрозділах вибору й обґрунтування структурних і функціональних схем наводять розроблені схеми, відображають, які нові рішення вони дають, наводять короткий опис схем і розробляють вимоги до їх складових частин. Структурні й функціональні схеми наводять у пояснювальній записці у вигляді рисунків.

*Обсяг розділу системотехнічного проектування не повинен перевищувати 15 сторінок машинописного тексту.*

### **1.3.5 Вимоги до розділу схемо технічного проектування**

Схемо технічне проектування кваліфікаційної роботи є другий розділ пояснювальної записки, який повинен повністю розкривати зміст питань, включених в підрозділ схемо технічного проектування завдання до кваліфікаційної роботи бакалавра, а назви підрозділів повинні збігатися з назвами цих питань включених в завдання. Дозволяється включати додаткові підрозділи, але виключати назви підрозділів схемо технічного проектування завдання не допускається, оскільки в цьому випадку завдання до кваліфікаційної роботи вважається не виконаним повністю.

Розробку схеми електричної принципової рекомендується починати зі складових частин функціональної схеми, посилаючись на вимоги, які наведені до них у розділі системотехнічного проектування. При використанні інтегральних мікросхем може застосовуватися логічне проектування з мінімізацією елементів схеми.

Напівпровідникові прилади (транзистори, діоди, стабілітрони та ін.) обираються з довідника за такими параметрами, як напруга, струм, частота, потужність. Такі елементи схеми, як резистори, ємності й індуктивності, повинні бути розрахованими. Остаточними результатами розрахунків для резисторів повинні бути номінал резистора з встановленого стандарту ряду й потужність, для ємності – значення ємності з встановленого стандарту ряду й напруга.

Під час розробки схеми алгоритмів наводять короткий опис алгоритму й дій, що виконуються окремими блоками алгоритму.

*Обсяг розділу схемо технічного проектування не повинен перевищувати 20 сторінок машинописного тексту.*

### **1.3.6 Вимоги до розділу конструкторського проектування**

Розділ конструкторського проектування є третій розділ пояснювальної записки кваліфікаційної роботи бакалавра, у якому наводяться обґрунтування прийнятих конструктивних рішень. У цьому розділі обґрунтовуються габаритні, стикові й приєднувальні розміри, способи зв'язку з іншими блоками (рознімні або не рознімні з'єднання), способи кріплення блока, заходи захисту від перешкод та випромінювання.

Для друкованих плат наводять обґрунтування вибору матеріалу, способів розміщення елементів на платі, розрахунки друкованих провідників, вибір контактних площадок, вибір кроку координатної сітки, спосіб виготовлення друкованої плати, засоби захисту від кліматичних і механічних дій.

Під час виконання креслення деталей обґрунтовують вибір матеріалу, допуск на розміри, шорсткість поверхні та ін.

Якщо створюється програмне забезпечення, то обґрунтовують вимоги до конфігурації ЕОМ або типів процесора, інтерфейсів, контролерів та їх характеристик, вибору мови програмування, типу файлів та ін.

*Обсяг розділу конструкторського проектування не повинен перевищувати п'ять сторінок машинописного тексту.*

### **1.3.7 Вимоги до розділу техніко-економічного обґрунтування кваліфікаційної роботи бакалавра**

Розділ з техніко-економічного обґрунтування є четвертий розділ пояснювальної записки бакалавра. Зміст цього розділу повинен повністю розкрити питання, наведені в аналогічному розділі завдання до кваліфікаційної роботи бакалавра, а назви підрозділів повинні збігатися з питаннями, наведеними в завданні.

У цьому розділі шляхом аналітичного огляду висвітлюються технічні та економічні переваги та недоліки приладів і пристроїв, що розробляються в порівнянні з аналогами, а також визначаються галузі або підприємства, де результати дипломного проектування можуть бути впроваджені.

*Обсяг розділу техніко-економічного обґрунтування не повинен перевищувати п'ять сторінок машинописного тексту.*

### **1.3.8 Вимоги до розділу охорони праці, навколишнього середовища й техніки безпеки кваліфікаційної роботи**

Розділ з охорони праці, навколишнього середовища й техніки безпеки є п'ятий розділ пояснювальної записки кваліфікаційної роботи бакалавра. Зміст цього розділу повинен повністю розкрити питання, наведені в аналогічному розділі завдання до кваліфікаційної роботи бакалавра, а назви підрозділів повинні збігатися з питаннями, наведеними в завданні.



Розділ охорони праці кваліфікаційної роботи бакалавра пишеться за вимогами кафедри БЖД з використанням нормативно-методичного матеріалу з даної дисципліни й під керівництвом консультанта цієї кафедри, який призначається наказом по університету.

*Обсяг розділу з охорони праці й техніки безпеки не повинен перевищувати сім сторінок машинописного тексту.*

### **1.3.9 Вимоги до розділу обґрунтування напрямку дослідження**

Розділ обґрунтування напрямку дослідження є перший розділ пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра. Він повинен повністю розкривати зміст питань, включених в аналогічний розділ завдання до кваліфікаційної роботи магістра, а назви підрозділів повинні збігатися з назвами питань, включених в завдання.

У підрозділ аналізу систем, пристроїв, або явищ, що досліджуються, включають аналіз сучасного стану питань у галузі за літературними джерелами, у тому числі аналітичний огляд основних принципів побудови та недоліків в існуючих приладах і системах, або принципів побудови та недоліків методики, за якими здійснюють розрахунки кількісних показників окремих параметрів або явищ. Підрозділ повинен закінчуватися обґрунтуванням необхідності проведення досліджень та актуальності теми кваліфікаційної роботи магістра. Для обґрунтування актуальності теми в цей підрозділ доцільно включати інформацію про можливих або реальних споживачів та галузей, у яких результати кваліфікаційної роботи магістра можуть бути застосовані.

Розділ обґрунтування напрямку дослідження для магістрів повинен закінчуватися постановкою задачі дослідження. Постановка задачі досліджень повинна включати: мету роботи, об'єкт дослідження, предмет дослідження, задачі дослідження.

*Обсяг розділу обґрунтування напрямку досліджень не повинен перевищувати 20 сторінок машинописного тексту.*

### **1.3.10 Вимоги до розділу теоретичних і експериментальних досліджень**

Розділ теоретичних і експериментальних досліджень є другий розділ пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра. Він повинен повністю розкривати зміст питань, включених в аналогічний розділ завдання до кваліфікаційної роботи магістра, а назви підрозділів повинні збігатися з назвами питань, включених в завдання.

В цьому розділі у відповідності до задач дослідження визначаються основні фактори, що впливають на характеристики систем, пристроїв чи явищ, що досліджуються, визначаються математичні моделі і методи досліджень, проводиться математичне або експериментальне моделювання.

*Обсяг розділу теоретичних і експериментальних досліджень не повинен перевищувати 25 сторінок машинописного тексту.*

Якщо матеріал розділу перевищує встановлену межу, то частину матеріалу слід виносити у додатки (розрахунки, результати моделювання, таблиці, графіки та ін.).

### **1.3.11 Вимоги до розділу обробки, оцінки і узагальнення результатів дослідження**

Розділ обробки, оцінки і узагальнення результатів дослідження є третій розділ пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра. Він повинен повністю розкривати зміст питань, включених в аналогічний розділ завдання до кваліфікаційної роботи магістра, а назви підрозділів повинні збігатися з назвами питань, включених в завдання.

В цьому розділі обґрунтовують методи обробки результатів дослідження, виявляють залежності між факторами і характеристиками систем, пристроїв або явищ, що досліджуються, проводять кількісну або якісну оцінку встановлених залежностей, здійснюють оцінку достовірності отриманих результатів, приводять переваги отриманих результатів в порівнянні з аналогами і встановлюються межі, у яких результати досліджень є достовірними.

*Обсяг розділу обробки, оцінки і узагальнення результатів дослідження не повинен перевищувати 15 сторінок машинописного тексту.*

### **1.3.12 Вимоги до розділу техніко-економічного обґрунтування напряму досліджень кваліфікаційної роботи магістра**

Розділ техніко-економічного обґрунтування є четвертий розділ пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра. Він повинен повністю розкривати зміст питань, включених в аналогічний розділ завдання до кваліфікаційної роботи магістра, а назви підрозділів повинні збігатися з назвами питань, включених в завдання.

В цьому розділі проводиться порівняння отриманих результатів з аналогами або прототипами, обґрунтовуються технічні та економічні переваги систем, пристроїв або методів, що пропонуються, виявляють фактори, що обмежують впровадження результатів дослідження, виявляють потенційних замовників на результати досліджень і галузей, де вони можуть бути впроваджені.

*Обсяг розділу техніко-економічного обґрунтування не повинен перевищувати 10 сторінок машинописного тексту.*

### 1.3.13 Вимоги до висновків

Висновки повинні коротко висвітлювати одержані в кваліфікаційній роботі результати усіх розділів пояснювальної записки. Вони повинні бути конкретними. Не допускається наводити такі фрази, як “значно поліпшилось ...”, “суттєво знизилось ...”, “розраховано собівартість ...” та ін. без надання конкретних кількісних або якісних показників.

Висновки слід починати з актуальності теми й обґрунтуванням необхідності проведення розробки з указівкою, хто є замовник або може бути потенційним замовником розробки (організація, підприємство), на якій основі проводиться розробка (договір, за власною ініціативою та ін.), де планується впровадження результатів кваліфікаційної роботи.

Під час обґрунтування вибору структурної або функціональної схеми треба вказувати, які конкретно показники поліпшились або які нові функціональні можливості з'явилися у порівнянні з існуючими аналогами.

У висновках наводять, які здійснено схемні рішення й розрахунки, що це дало й де вони використовуються. З конструкторської частини наводять обґрунтування вибору конструктивних рішень, засобів захисту від перешкод.

З дослідницької частини вказують, які дослідження проведені та як вони використані в проведеній розробці (підтвердили працездатність у заданих умовах на дипломне проектування, розширили межі використання приладів, пристроїв або систем, що розробляються, та ін.).

В кваліфікаційних роботах магістрів вказують актуальність, мету роботи, об'єкт та предмет дослідження, застосовані моделі і методи досліджень, виявлені нові залежності, достовірність отриманих результатів та їх практичну цінність.

Наприкінці висновків наводиться ступінь упровадження отриманих результатів (розроблена документація, виготовлений макет, експериментальний або дослідний зразок, упроваджено у проектні роботи, виробництво або навчальний процес) та галузь, де отримані результати можуть бути запроваджені.

Висновки повинні бути використані в доповіді на захисті кваліфікаційної роботи.

*Обсяг висновків не повинен перевищувати п'ять сторінок.*

### 1.3.14 Додатки

У додатки можуть бути включені розрахунки, які потребують значного обсягу, технологічні процеси, акти впровадження й інший додатковий матеріал, що підтверджує практичну або теоретичну цінність розробки. Це можуть бути технічний опис, інструкція з експлуатації, програма й методика випробувань, результати експериментів, технічні умови, тексти програм, опис програм, керівництво оператора, керівництво системного програміста та ін.

Обов'язковими додатками для дипломного проекту і дипломної роботи бакалавра є специфікація, при розробці схемних рішень – перелік елементів, а при розробці програмного забезпечення – текст програми.

#### **1.4 Структура й вимоги до графічної частини**

Структура графічної частини кваліфікаційних робіт бакалавра і магістра повинна відповідати завданню до кваліфікаційної роботи й розкривати усі основні розділи пояснювальної записки. Графічна частина кваліфікаційної роботи представляється на захисті. За нею ЕК визначає стан і результати проведеної роботи.

Графічна частина кваліфікаційної роботи бакалавра повинна бути не менше чотирьох аркушів формату А1.

Графічна частина кваліфікаційної роботи магістра повинна бути не менше восьми аркушів формату А1. Допускається до 20% аркушів виконувати на форматі А2.

Якщо на захист представлені не всі аркуші, наведені в завданні, то робота вважається невиконаною в повному обсязі, що повинно відобразитися у відзиву керівника проекту й рецензії. Представлені на захист додаткові графічні аркуші, які не наведені в завданні, підкреслюють значний обсяг робіт, виконаний автором, роблять роботу більш привабливою й додають їй позитивних рис.

Уся графічна частина, за винятком дослідницької, організаційно-економічної частини й розділу з охорони праці (що подаються як плакати), виконуються за вимогами діючих стандартів. Особливих вимог до плакатів не висовується, але на аркушах повинна бути інформація про їх автора з підписом автора.

## 2 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційна робота включає пояснювальну записку й графічну частину. Оформлення кваліфікаційної роботи бакалавра і кваліфікаційної роботи магістра здійснюється згідно з діючими стандартами.

### 2.1 Оформлення пояснювальної записки

#### 2.1.1 Загальні правила оформлення пояснювальної записки

ПЗ кваліфікаційної робіт бакалаврів і магістрів виконується на аркушах формату А4 за ГОСТ 2.301.

ПЗ кваліфікаційної роботи бакалавра виконується з основним надписом (штампом) за формою 2 (перший аркуш “ЗМІСТ”) і 2а (інші аркуші) ГОСТ 2.104 (додаток Д) крім титульного аркушу, завдання до кваліфікаційної роботи, відзиву керівника та рецензії. Допускається виконувати відзив керівника та рецензію з основним написом за формою 2а ГОСТ 2.104.

ПЗ кваліфікаційної роботи магістрів представляє науково-дослідну роботу (НДР) і оформлюється відповідно до ДСТУ 3008 без основної надписи (штампа) за ГОСТ 2.104.

ПЗ повинна мати кризу нумерацію. Перший аркуш є титульний, але він не нумерується. Не нумеруються також завдання до дипломного проекту, відзив керівника, рецензія, реферат й анотація, хоча вони включаються в загальну нумерацію. Нумерація починається з аркуша “ЗМІСТ”, з урахуванням кількості попередніх аркушів. Нумерація пояснювальної записки кваліфікаційної роботи бакалавра проставляється в штампі за формою 2 ГОСТ 2.104. У цьому штампі пишуть загальну кількість аркушів пояснювальної записки (з урахуванням додатків), назву кваліфікаційної роботи, вид документа (пояснювальна записка), його позначення та шифр. За позначення у кваліфікаційної робіт бакалавра рекомендується використовувати номер групи, номер за списком. Шифр пояснювальної записки (ПЗ) відокремлюється від позначення крапкою. Наприклад, “ТА 22-1-08.ПЗ” (гр. ТА 22-1, за списком – 8, вид документа – пояснювальна записка). На інших аркушах (формою 2а ГОСТ 2.104) у штампі проставляється позначення документа з шифром й номер аркуша. Якщо робота виконується на підприємстві й використовується в його розробках, то позначення документа може бути присвоєне відділом стандартизації підприємства.

ПЗ кваліфікаційної роботи магістра нумерується у правому верхньому куту над текстом.

Текст пояснювальної записки рекомендується виконувати за допомогою ЕОМ з використанням шрифту 14 Times New Roman з інтервалом “1” і табуляцією 1,25 мм (абзацний відступ).

Пояснювальна записка включає залежно від завдання до кваліфікаційної роботи розділи й підрозділи. Усі розділи нумеруються арабськими цифрами, крім розділів ВСТУП, ВИСНОВКИ та ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ,

і пишуться великими літерами. Крапку після номера розділу і в кінці назви розділу не ставлять, наприклад:

## **1 СИСТЕМОТЕХНІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ**

Кожен новий розділ починається з нового аркуша. Назву розділу пишуть посередині рядка з відокремленням від основного тексту пропуском одного інтервалу. Якщо пояснювальну записку виконують на ЕОМ, назву розділу виділяють жирним шрифтом.

Назви підрозділів пояснювальної записки повинні відповідати завданню на кваліфікаційну роботу. Заголовки підрозділів починають з абзацним відступом (табуляцією), пишуть маленькими літерами, крім першої великої, без крапки в кінці. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Назву підрозділу відокремлюють від основного тексту зверху й знизу пропуском одного рядка (інтервалу).

Переноси в назві розділів і підрозділів не допускається. Не можна розміщувати назву підрозділу в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту. У цьому випадку назву підрозділу наводять на новому аркуші. Кожен підрозділ нумерують. Нумерація підрозділу складається з номера розділу й номера підрозділу в розділі, які відокремлюються крапкою. Номер підрозділу проставляють перед його назвою. Крапку в кінці номера не ставлять, наприклад:

### **1.1 Аналіз систем передачі інформації**

При використанні ЕОМ назви розділів і підрозділів рекомендується виділяти жирним шрифтом. Якщо зразу після назви розділу наводиться назва підрозділу, то назва підрозділу від назви розділу не відокремлюється пропуском одного рядка.

Пояснювальна записка може містити пункти. Кожен пункт може мати заголовок, який починається з абзацним відступом або з використанням табуляції, і від основного тексту не відокремлюються. Крапка в кінці назви пункту ставиться. Нумерація пунктів включає номери розділу, підрозділу й пункту в підрозділі, які відокремлюються крапкою, наприклад, “1.3.2” (другий пункт третього підрозділу першого розділу). Якщо назви пунктів виносяться у зміст пояснювальної записки, то для них розповсюджуються такі ж правила, як до підрозділів (з абзацним відступом без крапки в кінці, жирним шрифтом з відокремленням одного рядка зверху і знизу від основного тексту).

Досить часто в пояснювальній записці наводяться ілюстрації (рисунок, схеми, графіки, фотографії та ін.). Усі ілюстрації повинні мати нумерацію, назву й позначатися словом “Рисунок”. Нумерація ілюстрацій включає номер розділу й номер ілюстрації в розділі, які відокремлюються крапкою. У кінці нумерації й назви ілюстрації крапка не ставиться. Після слова “Рисунок” і його нумерації через тире наводиться назва рисунка, наприклад,

Рисунок 2.3 – Структурна схема контролера (третій рисунок у другому розділі). Номер і назву ілюстрації наводять під ілюстрацією. За необхідністю під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (під рисунковий текст).

Наводити опис схем (структурних, функціональних, принципівих) без їх надання в пояснювальній записці не допускається.

Ілюстрації наводять безпосередньо після тексту, де вони згадуються уперше, або на наступній сторінці. Коли посилаються на ілюстрацію, пишуть слово “рис. ...” та її номер.

Ілюстрації і таблиці, наведені на окремих аркушах та в додатках, до обмеження на обсяг пояснювальної записки не входять.

Таблиці, також як і ілюстрації, слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вони згадуються уперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті пояснювальної записки. Над таблицею зліва пишуть слово “Таблиця”, ставлять її номер і через тире наводять назву таблиці. Таблиці, як і ілюстрації, нумеруються за розділами арабськими цифрами. Нумерація таблиць включає номер розділу й через крапку номер таблиці в розділі. Крапку в кінці номера таблиці й у кінці її назви не ставлять, наприклад:

Таблиця 3.4 – Карта Карно

Коли посилаються на таблицю, пишуть слово “табл. ...” і її номер. Якщо таблиця виконується на декількох сторінках, то зліва над таблицею на інших аркушах пишуть “Продовження табл.” і її номер, а на сторінці, де вона закінчується, пишуть “Закінчення табл.” та її номер. Якщо в таблиці наводять величини, які мають розмірність, то після назви величини через кому пишуть її розмірність.

Якщо таблицю або рисунок важко розмістити на аркуші по ширині, то допускається їх розміщення з поворотом на 90 градусів проти часової стрілки (при виконанні на ЕОМ – альбомне розташування аркуша).

Формули наводяться безпосередньо після тексту з нового рядка. Розмір формул повинен відповідати розміру шрифту тексту. Нумерація формул здійснюється в межах розділу й складається з номера розділу й номера формули в розділі, відокремлених крапкою. Номер формули ставиться в круглих дужках у правій частині аркуша напроти формули, наприклад:

$$K_z = \sum_{n=2}^{\infty} \frac{P_n}{P_1} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} I_n^2}}{I_1} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} U_n^2}}{U_1}; \quad (3.12)$$

Посилання на формулу включає її номер у круглих дужках, наприклад, “у формулі (3.12)...”. Якщо у формулі наведені величини, які потребують розшифровки або пояснення, то вони наводяться після формули з нового рядка (з абзацним відступом або табуляції) зі слова “де”. Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули, слід наводити в тій послідовності, у якій вони наведені у формулі. У цьому випадку в кінці

формули ставлять кому. Якщо пояснення не потребується, то після формули ставлять крапку.

### 2.1.2 Правила оформлення переліку використаних джерел

У переліку використаних джерел наводяться всі джерела, на які є посилання у тексті. Не допускається наводити матеріал з інших джерел без посилання на них. Посилання на використане джерело здійснюється в пояснювальній записці у квадратних дужках з указівкою номера, під яким воно міститься в списку використаних джерел, наприклад: [18].

Рекомендується розташовувати джерела в алфавітному порядку або в порядку посилання в тексті мовою оригіналу. Якщо бібліографічний опис укладається за алфавітом, то спочатку наводять джерела на кирилиці, а потім на латині за вимогами ДСТУ 8302:2015.

Уся інформація про джерело знаходиться на титульному аркуші джерела й повинна бути наведена в списку використаних джерел за діючими стандартами. Наводимо приклади бібліографічного опису джерел за діючими стандартами.

Книги (до 3 авторів):

Козик В. В., Панкова Л. А., Даниленко Н. Б. Міжнародні економічні відносини. 3-тє вид., перероб. і допов. Київ :Знання-Прес, 2002. С. 245.

Макарова М. В. Електронна комерція : посібник. Київ : Академія, 2002. 272 с.

Кожухівський А. Д. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування : практикум / Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси, 2009. 1 електрон. опт. Диск.(CD- R).

Книги (4 автори і більше):

Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів / Андрющенко А. І. та ін. ; за ред. М. В. Гринжевського. Київ, 1998. 124 с.

Багатотомне видання:

Фауна України. В 40 т. Т. 36. Инфузории. Вып. 1. Суктории (Ciliophora, Suctorea) / И. В. Довгаль. Киев : Наукова думка, 2013. 271 с.

Автор і перекладач

Брігхем Є. В. Основи фінансового менеджменту / пер. з англ. В. Біленького та ін. Київ : Молодь, 1997. 998 с.

Тези доповідей, матеріали конференцій:

Скидан О. В., Судак Г. В. Розвиток сільськогосподарського підприємництва на кооперативних засадах. *Кооперативні читання: 2013 рік* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 4–6 квіт. 2013 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2013. С. 87–91.

Статті періодичних видань:

Акмеологічні засади публічного управління / Є. І. Ходаківський та ін. Вісник ЖНАЕУ. 2017. № 1, т. 2. С. 45–58.



Dankevych Ye. M., Dankevych V. Ye., Chaikin O. V. Ukraine agricultural land market formation preconditions. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2017. Vol. 65, №. 1. P. 259–271.

Бібліографічне посилання на електронний ресурс:

URL: <http://ula.org.ua/ua252-dokumenti/dokumenti-ifla-ta-in> (дата звернення: 20.10.2016).

Ілляшенко С. М., Шипуліна Ю. С. Товарна інноваційна політика : підручник. Суми : Університетська книга, 2007. 281 с. URL: <ftp://lib.sumdu.edu.ua/Books/1539.pdf> (дата звернення: 10.11.2017).

Посилання на стандарт:

ДСТУ ISO 9001: 2001. Системи управління якістю. [Чинний від 2001-06-27]. Київ, 2001. 24 с. (Інформація та документація).

СОУ–05.01-37-385:2006. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. Київ : Міністерство аграрної політики України, 2006. 15 с. (Стандарт Мінагрополітики України)

Дисертації, автореферати дисертацій:

Романчук Л. Д. Оцінка джерел надходження радіонуклідів до організму мешканців сільських територій Полісся України : дис. ... д-ра с.-г. наук : 03.00.16 / Житомир. нац. агрокол. ун-т. Житомир, 2011. 392 с.

Романчук Л. Д. Оцінка джерел надходження радіонуклідів до організму мешканців сільських територій Полісся України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : 03.00.16. Житомир, 2011. 40 с.

Препринти:

Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма-методами. Чорнобиль : Ін-т пробл. безпеки АЕС НАН України, 2006. 7 с. (Препринт. НАН України, Ін-т пробл. безпеки АЕС ; 06-1).

Патенти:

Комбайн рослино збиральний універсальний : пат. 77937 Україна : МПК А01D 41/02, А01D 41/04, А01D 45/02. № а 2011 09738 ; заявл. 05.08.2011 ; опубл. 11.03.2013, Бюл. № 5.

Авторські свідоцтва:

А. с. 1417832 СССР, МКИ А 01 F 15/00. Стенка рулонного пресс-подборщика / В. Б. Ковалев, В. Б. Мелегов. № 4185516 ; заявл. 22.01.87 ; опубл. 23.08.88, Бюл. № 31.

### 2.1.3 Правила оформлення додатків

Матеріал, що може бути поданий у додатках, наведено у п. 2.3.18. Як додатки можуть застосовуватися матеріали, які мають свою нумерацію, наприклад, специфікація, перелік елементів та ін. У пояснювальній записці нумерація повинна бути кризна. Кожен додаток повинен починатися з нової сторінки. Рекомендується перед кожним додатком подавати окремий аркуш за формою 2а ГОСТ 2.104, на якому посередині пишеться слово “Додаток” і

наводиться номер додатка, який позначається великими літерами української абетки за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Б. Нижче посередині пишеться назва додатка. У штампі на цьому аркуші проставляється його номер за крізною нумерацією й позначення документа (пояснювальної записки з шифром ПЗ). Додатки можуть мати своє позначення й шифр (специфікація – СП, перелік елементів – ПЕ та ін.). Далі наводиться сам додаток зі своєю нумерацією, якщо вона передбачена. Кожен наступний додаток повинен включати крізну нумерацію з урахуванням попереднього.

Ілюстрації, таблиці й формули, розміщені в додатках, нумеруються в межах кожного додатка, наприклад, рис. Д.1.2 (другий рисунок першого розділу додатка Д), (А2.1) - перша формула другого розділу додатка А. Посилання на ілюстрації й формули додатків здійснюється таким же чином.

Обов'язковими додатками дипломного проекту і дипломної роботи бакалавра є специфікація.

Перший аркуш специфікацій і переліку елементів оформлюється з основним написом (штампом) за формою 2 ГОСТ 2.104 (додаток Д.1). У цьому штампі проставляється номер аркуша (аркуш 1), кількість аркушів, що входять у цей документ (аркушів ...), назва системи, пристрою або блока, на який наводиться специфікація чи перелік елементів і через крапку назва документа (специфікація, перелік елементів). Переноси у назвах не допускаються. До позначення документа (група, номер за списком) через крапку додається шифр документа (специфікація – СП, перелік елементів – ПЕ). Інші аркуші виконуються зі штампом за формою 2а ГОСТ 2.104 (додаток Д.2), у яких проставляється позначення документа з шифром й номер аркуша.

2.1.3.1 Специфікація виконується за ГОСТ 2.106-96 і включає такі розділи: документація, деталі, стандартні вироби, інші вироби, матеріали. У розділ “Документація” входить уся документація з позначеннями, яка розроблена в дипломному проекті або в дипломній роботі бакалавра (схема електрична структурна (шифр Е1), схема електрична функціональна (шифр Е2), схема електрична принципова (шифр Е3), складальне креслення (шифр СБ), габаритне креслення (шифр ГЧ), креслення загального виду (шифр ВО), технічний опис (шифр ТО), керівництво з експлуатації (шифр РЭ), технічні умови (шифр ТУ) та ін.). У розділ “Деталі” включається креслення друкованої плати й окремих деталей, що розроблені в дипломному проекті. У розділ “Стандартні вироби” включаються вироби системи чи пристрою, які випускаються за стандартами (ГОСТ, ОСТ, ДСТУ). Як правило, це резистори, гайки, гвинти, болти, шайби та ін. У розділ “Інші вироби” включаються інші елементи, які випускаються за технічними умовами (конденсатори, мікросхеми, транзистори та ін.). У розділ „Матеріали” включаються матеріали, що застосовані в розробці.

2.1.3.2 Перелік елементів виконується за ГОСТ 2.701 у вигляді таблиці. Приклад заповнення переліку елементів наведено в табл. 6.1. Елементи в переліку наводяться за призначенням (резистори – R, ємність – С, діоди – VD,

транзистори – *VT*, мікросхеми – *D* та ін.) і надаються за латинським алфавітом згідно з ГОСТ 2.710.

Таблиця 6.1 – Перелік елементів

185			
Позиційне позначення	Найменування	Кількість	Примітка
	Резистори ГОСТ 7113-77		
R1, R2	МЛТ 0,125 – 5,1 ком ± 5%	2	
	Резистори ГОСТ 5574-73		
R3 –R5	СПЗ – 1А – 1ком	3	
20	110	10	

## 2.2 Правила оформлення графічної частини

Графічна частина кваліфікаційної роботи включає схемні й конструкторські рішення, які виконуються за стандартами ЄСКД, програмні документи (алгоритми), які виконуються за стандартами ЄСПД та плакати.

### 2.2.1 Загальні правила оформлення графічної частини

Уся графічна частина кваліфікаційної роботи повинна містити інформацію про вид документа та автора, яка для схемних і конструкторських рішень наводиться в штампі. Штамп на плакатах не обов'язковий, але для ідентифікації автора рекомендується його наводити. Графічна частина виконується на аркушах формату А1. Допускається до 20% графічної інформації наводити на форматі А2.

Уся додаткова інформація, відсутня на кресленні (допуски на розміри, покриття, спосіб розташування, подача живлення та ін.), виконується як технічні умови у вигляді тексту (таблиць), розташовується над штампом по ширині штампа й містить усю необхідну додаткову інформацію для цього виду документа. Якщо місця над штампом недостатньо, то технічні умови починаються над штампом, а потім переносяться у вільне місце зліва від штампу у вигляді колонок з шириною 185 мм.

Місце, відведене в штампі під назвою “Літера”, позначає стадію проходження документації. Якщо за документацією виготовлено дослідний зразок, то проставляють літеру “О”, якщо дослідний зразок пройшов випробування, то – “О1”. Якщо почато серійне виробництво, то – “Б”, якщо масове виробництво – “А”. Якщо пристрій, що розробляється, виконано в

одиночному екземплярі – “И”. Літера не проставляється, якщо пристрій не дійшов до стадії виготовлення.

## 2.2.2 Правила оформлення схем

Значну частину графічної частини складають схеми. Структурна, функціональна й принципова схеми, а також схема з'єднань регламентуються стандартами ЄСКД. Схема алгоритмів оформлюється за стандартами ЄСПД.

Усі схеми, які виконуються за стандартами ЄСКД, мають штамп. У штампі проставляється назва приладу (перенос у назві не допускається) і найменування документа (схема структурна, функціональна, принципова, з'єднань). До позначення документа додають шифр схеми, який складається з літери й цифри. Літера позначає вид схеми (Е - електрична, П - пневматична, К - кінематична, Г – гідравлічна та ін.), а цифра – тип схеми (1 – структурна, 2 – функціональна, 3 – принципова, 4 – схема з'єднань). Наприклад, шифр Е3 належить до схеми електричної принципової, а К2 – до схеми кінематичної функціональної. Якщо в схемі одночасно наводяться структурні одиниці, які належать до різних за типом схем, то присвоюється шифр схеми, вищої за рангом. Наприклад, якщо наводиться одночасно принципова електрична схема й схема з'єднань, то ставиться шифр Е3 (електрична принципова).

2.2.2.1 Структурна схема встановлює зв'язок між складовими частинами системи чи пристрою. Складові частини структурної схеми це окремі структурні одиниці (на схемі позначаються прямокутником, крім тих, позначення яких загальноприйняте) і лінії зв'язку. Сторона прямокутника повинна бути кратною на графічному аркуші 10 мм, а в пояснювальній записці – 5 мм. Назву структурних одиниць можна наводити в прямокутнику або над ним. Якщо при цьому наводять скорочення, то вони повинні бути розшифровані.

2.2.2.2 Функціональна схема призначена для пояснення принципу роботи пристрою. Вона включає окремі за функціональним призначенням одиниці (наприклад, генератор, джерело живлення, процесор, пам'ять та ін.) і зв'язки між ними. Складові частини функціональної схеми позначаються так, як у структурній схемі. Але зв'язок між ними повинен указувати напрямок передачі інформації, тобто з'єднання виконуються лініями зі стрілками (однонапрямлені, дво напрямлені) (рис. 6.1,а). Якщо інформація передається багато розрядна (наприклад, шина адреси, шина даних, шина команд та ін.), то лінії роблять двійні з указівкою кількості розрядів, які до неї входять (рис. 1.1,б).

За необхідності над лінією зв'язку проставляють назву сигналу (наприклад, “установка”, “скидання”, “запис”, “ШД”, “ША”).

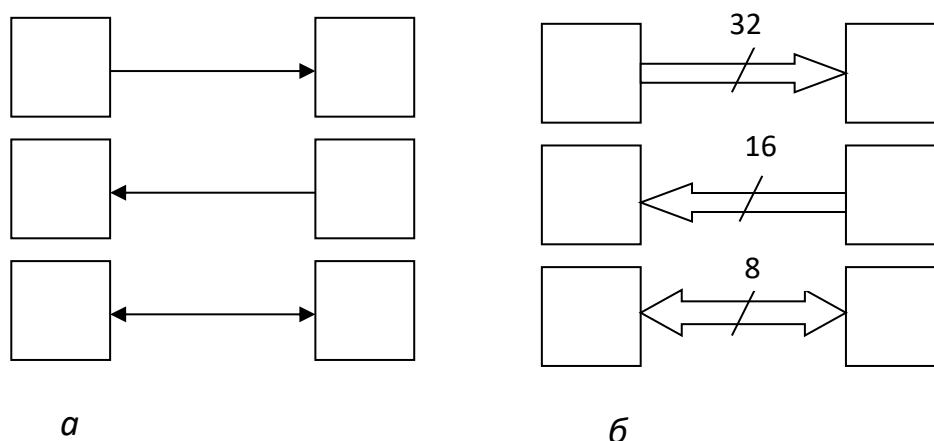


Рисунок 2.1 – Приклади з’єднань функціональної схеми

2.2.2.3 Схема електрична принципова призначена для встановлення зв’язку між елементами пристрою. Елементи на схемі електричній принциповій позначаються за встановленими стандартами, наприклад,  $R$  – резистор,  $C$  – ємність,  $L$  – індуктивність,  $VD$  – діод,  $VT$  – транзистор,  $D$  – мікросхема (у випадку приведення одночасно аналогових і дискретних мікросхем:  $DA$  – аналогова,  $DD$  – дискретна),  $X$  – роз’язтя,  $S$  – перемикач (кнопка, тумблер та ін.),  $K$  – реле,  $Z$  – кварцовий резонатор та ін. Розміри елементів і їх позначення на схемі електричній принциповій виконуються за вимогами ГОСТ 2.731. На інтегральних мікросхемах в обов’язковому порядку наводять їх призначення (наприклад, “&” – елемент І, “1” – елемент АБО, “Т” – тригер, “СТ” – лічильник, “RG” – регістр, “CPU” – процесор та ін.).

Для захисту від перешкод на схемі електричній принциповій з використанням інтегральних схем встановлюються по колам живлення ємності. Рекомендується на друкованій платі встановлювати одну електролітичну ємність з номіналом від 50 до 100 мкФ на 1 А струму, а також ємності 0,068 мкФ (0,1 мкФ) біля кожного корпусу дискретної мікросхеми.

Для спрощення схеми електричної принципової допускається при паралельному з’єднанні або підключенні ряду елементів до одного кола (наприклад, “+5 В”) лінії з’єднань не проводити, а на кожній ставити стрілку з позначкою кола латинською літерою (наприклад, “а”, “в”, “с” та ін.). При цьому усі кола з однаковою позначкою вважаються з’єднаними (додаток М).

Якщо на схемі використовується багато зав’язків (наприклад, шина даних, шина адреси та ін.), то для спрощення схеми рекомендується застосовувати джгути. При вході в джгут лінії повинні бути пронумеровані цифрою. Лінії, що мають однакову нумерацію, вважаються з’єднаними (додаток М).

При використанні дискретних мікросхем у технічних умовах указують, до яких ніжок мікросхем подається живлення. У технічних умовах указують також установлення додаткових перемичок, тип об’ємного монтажу, усі

додаткові дані (кількість витків, марку проводу та ін.) при використанні нестандартних трансформаторів та індуктивностей.

2.2.2.4 Схеми алгоритмів належать до програмної документації, складаються з символів і ліній потоку й виконуються за стандартами ЄСПД. Для ідентифікації автору на графічній частині рекомендується на плакаті зі схемою алгоритму ставити штамп.

Нумерація символів на схемі алгоритмів може здійснюватися двома способами:

- присвоєння символам порядкових номерів (рис. 2.2,а);
- присвоєння символам координат зон їх знаходження (рис. 2.2,б);

У другому випадку поле аркуша розбивається на зони. Розміри зон встановлюють з урахуванням мінімальних розмірів символів, зображених на даному аркуші. Допускається один символ розміщувати у двох і більше зонах, якщо розмір символу перевищує розмір зони. Координати зони проставляють по горизонталі арабськими цифрами зліва направо у верхній частині аркуша, по вертикалі – великими буквами латинського алфавіту зверху вниз у лівій частині аркуша.

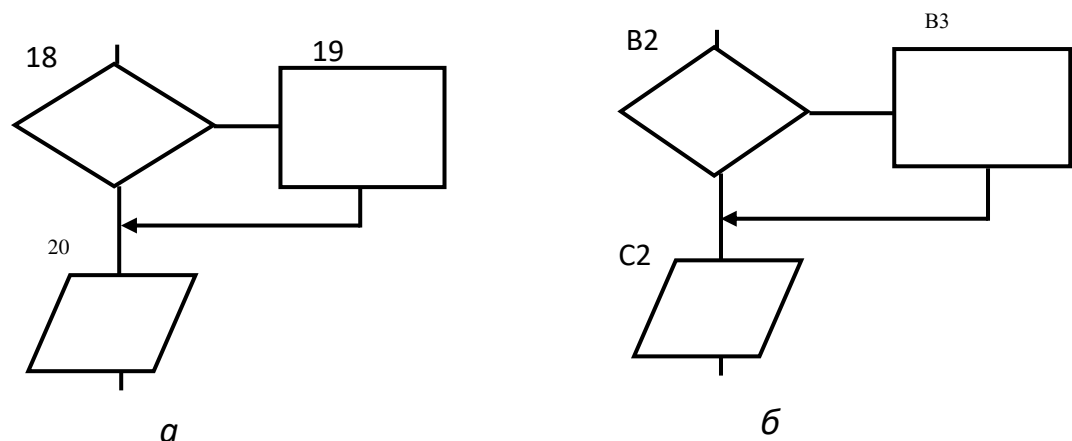


Рисунок 6.2 – Приклади нумерації символів схеми алгоритму

Лінії потоку повинні бути паралельні лініям зовнішньої рамки схеми. Напрямки ліній потоку зверху вниз і зліва направо вважають за основні і, якщо вони не мають зломів, стрілками їх можна не позначати. В інших випадках напрямок лінії потоку позначати стрілками слід обов'язково.

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

Записи всередині символу або поруч з ним повинні виконуватися машинописним способом з одним інтервалом або креслярським шрифтом за ГОСТ 2.304. Вони мають бути короткими. Скорочення слів й аббревіатури, за винятком установлених державними стандартами, повинні бути розшифровані в нижній частині поля схеми або в документі, до якого ця схема належить.

Записи всередині символу повинні подаватися так, щоб їх можна було читати зліва направо й зверху вниз, незалежно від напрямку потоку.

Символу в схемі може бути привласнений ідентифікатор, який повинен розташовуватися зліва над символом (наприклад, для посилання в інших частинах документації).

Перелік, найменування, позначення й розміри символів і функції, що виконуються ними в алгоритмі й програмі обробки даних, повинні відповідати вказаним у табл. Л.1.

Розмір  $a$  вибирається з ряду 10, 15, 20 мм. Допускається збільшувати розмір  $a$  на число, кратне 5 у пояснювальній записці й – 10 у графічній частині. Розмір  $b$  дорівнює  $1,5 a$ .

Якщо умовні графічні позначення виконуються автоматизованим методом, розміри геометричних елементів символів округляються до значень, що визначаються технічними можливостями використовуваних пристроїв.

Правило виконання коментарів показано на рис. 6.3.

Коментар застосовується, якщо пояснення не вміщується всередині символу (для пояснення характеру параметрів, особливостей процесу, ліній потоку та ін.). Коментар записують паралельно основному напису символів, уміщують у вільному місці схеми алгоритму на даному аркуші й з'єднують з символом, що пояснюється.

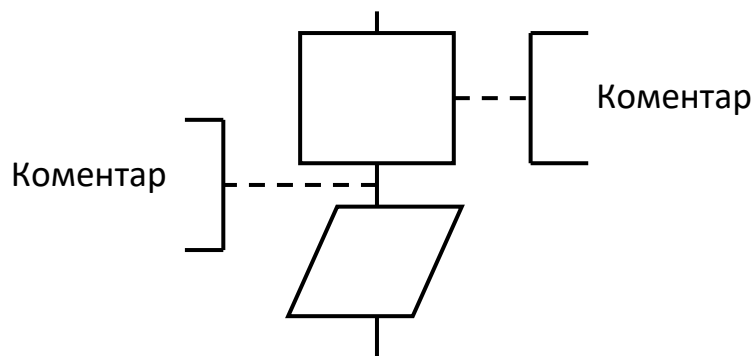


Рисунок 6.3 – Виконання коментарів на схемі алгоритму

За великої насиченості схеми символами допускається лінії потоків обривати. При цьому в кінці обриву повинен бути вміщений символ “з’єднувач”. Правила виконання з’єднувачів показані на рис. 2.4. Ідентифікатори з’єднувача можуть виконуватися у вигляді букви (рис. 2.4,а) і цифри (рис. 2.4,б).

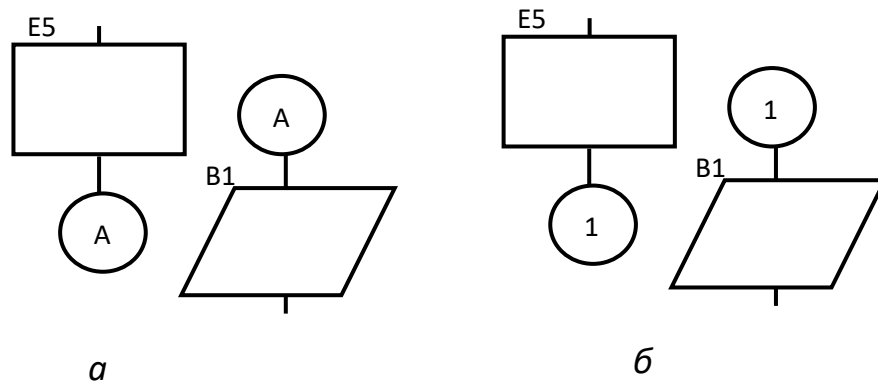


Рисунок 2.4 – Приклади оформлення з'єднувачів

### 2.2.3 Правила оформлення креслення друкованих плат

Креслення друкованих плат є конструкторська документація. Робоча документація на виготовлення друкованої плати є фотошаблон, з якого рисунок друкованої плати наноситься на плату (ГОСТ 2.417).

Вимоги до креслення друкованої плати обумовлені необхідністю отримання всієї інформації для виготовлення фотошаблону.

Креслення друкованої плати виконується за допомогою сітки. Координатна сітка має стандартний крок: 2,5 мм для малої щільності монтажу, 1,25 мм – для середньої і 0,5 мм – для високої. Координатна сітка наноситься на креслення друкованої плати. Один з країв друкованої плати рекомендується обирати за початок відліку. Відносно до нього проставляють кількість кроків координатної сітки за двома координатами. Нуль відліку координатної сітки прив'язується до плати і з її поворотом відносно до вертикальної або горизонтальної осі змінює своє положення знизу наверх або зліва направо. Допускається кількість кроків координатної сітки проставляти через 2, 4 та 8 кліток.

Провідник друкованої плати виконується лінією, а його параметри (ширина провідника, відстань між провідниками й контактними площадками) наводяться в таблиці. Лінії на кресленні друкованої плати допускається наводити по сітці або посередині сітки, а з урахуванням використання креслярських автоматів – під кутом 45°. При ручному кресленні остання вимога не обов'язкова. Геометричні параметри класів щільності рисунка наведені в табл. 6.2.

У вузьких місцях допускається наводити геометричні параметри провідників більш високого класу щільності. Проведення провідників між контактними площадками повинно відповідати вимогам вузьких місць. Якщо параметри провідників мають розміри, що дорівнюють або більше координатної сітки, то наводять їх границі двома лініями, а самі провідники штрихують.



Таблиця 2.2 – Геометричні параметри класів щільності рисунка друкованої плати

Клас щільності	Щільність	Ширина провідника, мм	Відстань між провідниками, мм	Роздільна здатність (кількість ліній на 1 мм)	Граничні розміри плати, мм
1	Мала	0,5	0,5	1,0	Без обмежень
2	Середня	0,25	0,25	2,0	240
3	Висока	0,15	0,15	3,33	170

Параметри провідників, як правило, задають у таблиці. Приклад надання параметрів провідників наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Параметри провідників

Найменування параметра	Значення параметра у вільних місцях, мм	Значення параметра у вузьких місцях, мм
Ширина провідників	0,5	0,25
Відстань між провідниками	0,5	0,25
Відстань між провідниками й контактними площадками	0,5	0,25

Відстань між ніжками навісних елементів у більшості випадків кратна 2,5 мм. Тому ніжки навісних елементів повинні знаходитися у вузлах сітки. При використанні елементів, відстань між ніжками яких не кратна 2,5 мм, одна з ніжок повинна знаходитися у вузлі сітки, а на інші вказується крок відстані й загальна відстань.

На габарити друкованої плати існують стандартні й типові рішення. Стандартними розмірами є 75 мм, 140 мм, 150 мм і 240 мм. Для типових рішень розміри друкованої плати до 100 мм повинні бути кратними 5 мм, а для розмірів більше 100 мм – кратними 10 мм.

Обраний клас щільності рисунка повинен бути перевірений за нормою граничної робочої напруги й щільності току. Товщина провідникового шару друкованої плати регламентована 10, 20 і 35 мкм, а гранична щільність струму в друкованих платах дорівнює 20 А/мм<sup>2</sup>. Електричні параметри класів щільності рисунка наведені в табл. 2.4.


Таблиця 2.4 – Електричні параметри класів щільності рисунка друкованої плати

Клас щільності	Гранична робоча напруга, В	Граничний струм, мА			Погонний опір, (Ом/мм)10 <sup>-3</sup>		
		для товщини провідного шару, мкм			10	20	35
		10	20	35			
1	100	80	160	260	4,0	2,0	1,1
2	30	40	80	130	8,0	4,0	2,3
3	20	25	50	80	13,2	6,6	3,8

Параметри отворів, контактних площадок, наявність металізації й кількість отворів з однаковими параметрами проставляються в таблиці. При цьому отвори й контактні площадки проставляються умовно без масштабу, як наведено в табл. 2.5.

Діаметри отворів для забезпечення умов паяння рекомендується обирати більшими діаметра ніжки навісного елемента на 0,2 – 0,3 мм для діаметрів ніжки до 1 мм і 0,3 – 0,4 мм для діаметрів ніжки більше 1 мм.

Таблиця 2.5 – Приклад наведення параметрів отворів і контактних площадок на друкованій платі

Позначення отвору	Діаметр отвору, мм	Діаметр контактної площадки, мм	Наявність металізації	Кількість отворів	Примітка
	0,7Н12	1,2	Є	126	
	0,9Н12	1,4	Є	48	
	1,0Н12	1,6	Є	56	
	3,0Н14	—	Нема	4	

Матеріал друкованої плати наводять у штампі. Інформація про матеріал друкованої плати повинна містити назву матеріалу, кількість шарів, товщину шару провідника й товщину самого матеріалу, наприклад, СФ-2-35-1,5 означає: матеріал – склотекстоліт фольгований, двосторонній, товщина провідного шару – 35 мкм, товщина матеріалу – 1,5 мм.

Масштаб друкованої плати обирається, виходячи з кроку координатної сітки, який створює умови для нанесення координатної сітки на креслення друкованої плати й складає для кроку 2,5 мм – 1:1 або 2:1, для кроку

координатної сітки 1,25 мм – 2:1 або 4:1 і для кроку координатної сітки 0,5 мм – 10:1.

На друкованій платі проставляються габаритні й приєднувальні розміри.

Для двосторонньої друкованої плати дозволяється виконувати креслення кожного боку плати на окремому аркуші. У цьому випадку в штампі першого аркушу указують „аркуш 1”, „кількість аркушів 2”. У штампі першого аркушу також проставляється назва блока, на який розроблена плата, назва документа (друкована плата), а до позначення документа рекомендується додавати шифр документа – ПП (друкована плата). На другому аркуші проставляють тільки номер аркуша (аркуш 2) і позначення. На аркуші над платою зі стороною установки навісних елементів проставляється напис “Сторона установки навісних елементів”.

На платі також наводять позначення елементів відповідно до схеми електричної принципової з указівкою ключа установки (для мікросхем – вусик на першу ніжку, який направляють під кутом 45° від мікросхеми; для транзистора – ніжки Е (емітер), Б (база), К (колектор), для діодів і електролітичної ємності позначають ніжку “+”). Позначення елемента може здійснюватися травленням або нанесенням фарби. Напис позначення повинен чітко указувати місце елемента, а установка навісного елемента не повинна закривати цей напис.

На платі виділяють місця, які позначаються пунктирною лінією й провідниками не займаються (для кріплення, нанесення позначень, штампів та ін.). Інформація про них надається в таблиці. Приклад надання такої інформації наведено в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Приклад надання інформації про позначення на платі

Вид позначення	Місце нанесення	Зміст позначення	Шрифт згідно з ГОСТ 2930	Примітка
Травлення	–	Позначення плати	2,5	
	И	Порядковий номер шаблону		
	–	Назва радіоелемента		
Фарба МКЭ чорна, ОСТ4 ГО.054.205	К	Дата виготовлення й заводський номер	3,0	
	Л	Клеймо ВТК		

Уся інформація про печатну плату наводиться у вигляді технічних умов на першому аркуші над штампом по ширині штампа. Якщо місця над штампом недостатньо, то вона починається над штампом, а потім продовжується в

іншому зліва від штампів вільному місці аркуша у вигляді стовпчиків тексту, ширина яких не повинна перевищувати 185 мм.

Технічні умови повинні включати таку інформацію:

- допуски на розміри, не наведені на кресленні (розмір для довідки);
- спосіб виготовлення друкованої плати (позитивний, негативний, комбінований);
- крок координатної сітки;
- параметри провідників і відстаней між ними (за необхідності й у вузьких місцях);
- параметри отворів і контактних площадок з указівкою кількості отворів;
- допуски на крок координатної сітки й відхилення отворів від сітки;
- позначення місць для штампів, заводського номера, вид і шрифт нанесення інформації.

#### 2.2.4 Правила оформлення складального креслення

Складальне креслення належить до робочої документації. Його призначення надати всю необхідну інформацію для складання пристрою або друкованої плати.

Складальне креслення оформлюється за вимогами ЄСКД (ГОСТ 2.109) зі штампом, у якому вказується назва пристрою, вид креслення (складальне), а до позначення документа через крапку проставляється шифр документа (СБ). На складальному кресленні повинні бути позначені всі його складові частини й габаритні розміри. Позначення складових частин (елементів) може здійснюватися у вигляді номера позицій з винесенням або назвою елементів (для друкованої плати) згідно з діючими стандартами ( $R$  – резистор,  $C$  – ємність,  $L$  – індуктивність,  $VD$  – діод,  $VT$  – транзистор,  $D$  – мікросхема (у випадку наведення одночасно аналогових і дискретних мікросхем:  $DA$  – аналогова,  $DD$  – дискретна),  $X$  – розняття,  $S$  – перемикач (кнопка, тумблер та ін.),  $K$  – реле,  $Z$  – кварцовий резонатор та ін.). Інформація про складові частини складального креслення наводиться в переліку елементів, який рекомендується виконувати окремо й наводити в додатку до пояснювальної записки.

Складальне креслення друкованої плати використовується під час збирання друкованої плати й повинно містити тільки ту інформацію, яка необхідна для збирання. Тому рекомендується елементи на платі показувати спрощено й указувати ключ установки (для мікросхем і розняття – першу ніжку або перший вивід, для транзисторів – перші літери назв ніжок, для діодів і електролітичної ємності – позначення виводу “+” та ін.), а в технічних умовах записувати “Позиційне положення елементів показано умовно, елементи встановлювати згідно з ключем”.

Формування виводів елементів РЕА і їх установлення рекомендується здійснювати за галузевим стандартом ОСТ4.010.030-81, а варіант установки

відображати в технічних умовах. Якщо встановлення інше, то роблять винесення елемента з указівкою усіх геометричних розмірів.

У технічних умовах на складальне креслення друкованої плати повинна бути надана така інформація:

- допуски на розміри;
- вид установлення елементів РЕА й формування їх виводів;
- ключ установлення елементів;
- матеріал паяння (наприклад, паяти ПОС-61 ГОСТ 2193-76);
- вид покриття (наприклад, покриття: лак УР-231У22 ТУ6-10-863-84);
- інші технічні вимоги.

Якщо на платі встановлюється розняття, на кресленні пунктирною лінією проставляють поверхню з літерою (наприклад, А), яка лаком не покривається, а в технічних умовах у пункті “покриття” додають “крім поверхні А”.

Якщо на платі є провідники з об’ємним монтажем, то на ній повинні вказуватися ці місця, а в технічних умовах у пункті “інші вимоги” наводять інформацію про марку проводу.

### **2.2.5 Правила оформлення плакатів**

Плакати не належать до конструкторської й програмної документації, тому на них не розповсюджуються вимоги ЄСКД і ЄСПД. Але ілюстрації, таблиці й формули, які наводяться на плакатах, повинні відповідати встановленим стандартам. На плакатах можуть відображатись технологічна, організаційно-економічна частини, охорона праці й в обов’язковому порядку для дипломних проектів – дослідницька частина. Штамп на плакаті не обов’язковий, але плакат повинен бути підписаний для ідентифікації його автора. Тому рекомендується на ці аркуші ставити штамп.

Інформація, яка наводиться на плакатах, повинна бути зрозумілою, наглядною й такою, що сприймається членами державної комісії й присутніми на захисті дипломного проекту. Якщо на плакаті є фізичні величини, то після позначення через кому наводиться їх розмірність з урахуванням прийнятих скорочень. У тому випадку, коли на плакаті наводяться не загальноприйняті скорочення, то вони повинні бути розшифровані.

Якщо на плакаті наводяться графіки, то назву графіку рекомендується ставити над графіком. Осі графіку повинні бути позначені назвами фізичних величин, або їх позначеннями. Через кому проставляється розмірність фізичної величини.

Чисельне значення результатів наводять на плакатах до третього значущого розряду. Наведення більшої кількості розрядів інформації повинно бути обґрунтовано з погляду її достовірності.

### **3 ОРГАНІЗАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ**

Організація роботи над дипломним проектуванням повинна відповідати Положенню ДНУ, починається з переддипломної практики й закінчується прилюдним захистом кваліфікаційної роботи перед комісією. У зв'язку з незначною кількістю часу, відведеного за навчальним планом на дипломне проектування, велике значення надається правильній організації роботи над кваліфікаційної роботи.

#### **3.1 Призначення керівників і консультантів**

Студенту надається право обирати керівника кваліфікаційної роботи.

Етап, який допомагає студентам обрати тему й керівника кваліфікаційної роботи магістра, а також підготувати матеріали до кваліфікаційної роботи, є переддипломна практика. За перших два тижні переддипломної практики (як правило, на підприємствах, куди розподілені студенти) студент повинен обрати керівника й тему дипломного проекту. Інформацію про керівника (ПІБ, посада, організація) і тему дипломного проекту (дипломної роботи магістра) студент повинен наприкінці другого тижня переддипломної практики надати відповідальному за дипломне проектування на кафедрі. Якщо за цей час студент не надав необхідну інформацію, то керівник і тема кваліфікаційної роботи призначаються кафедрою. Керівником кваліфікаційної роботи може бути людина з вищою освітою, стажем роботи на кафедрі або підприємстві не менше трьох років і яка має вчене звання.

Консультанти від кафедри призначаються кафедрою. Вони контролюють правильність обрання теми, відповідність її спеціальності, правильність оформлення завдання до кваліфікаційної роботи, надають консультації з теми кваліфікаційної роботи й контролюють графік виконання кваліфікаційної роботи. Консультанти з розділу охорони праці призначаються відповідною кафедрою.

Тему і пропозицію щодо керівника кваліфікаційної роботи бакалавра студент може подати за два тижні з початку занять. Якщо за цей час студент не надав необхідну інформацію, то керівник і тема дипломної роботи призначаються кафедрою.

Призначення керівників кваліфікаційної роботи й консультантів здійснюється наказом по університету, який готує відповідальний за дипломне проектування по кафедрі.

#### **3.2 Вибір теми й оформлення завдання на кваліфікаційну роботу**

Тема кваліфікаційної роботи повинна бути обрана за перших два тижні переддипломної практики, або за перших два тижні навчання для бакалаврів з урахуванням вимог, наведених у підрозділах 1.2.1, 1.2.2. Тему студент

повинен узгодити з керівником і консультантом від кафедри й після цього надати її разом з інформацією про керівника відповідальному за дипломне проектування від кафедри для підготування наказу по університету.

За час переддипломної практики студент за допомогою керівника кваліфікаційної роботи й консультантів кафедр повинен оформити завдання до кваліфікаційної роботи відповідно до вимог підрозділу 1.3.2 та подати його у двох примірниках до заліку переддипломної практики. Якщо ці умови не виконуються, студент не допускається до дипломного проектування.

Оформлене завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра у відповідності до вимог підрозділу 1.3.2 за допомогою керівника кваліфікаційної роботи в двох примірниках студент у встановлені кафедрою терміни повинен подати на кафедру. При невиконанні цих умов студент може бути відрахований за невиконання навчального плану.

Завдання до кваліфікаційної роботи розглядаються й затверджуються на засіданні кафедри. Після затвердження на завданні проставляється номер протоколу засідання кафедри й підпис завідуючого кафедрою. Один примірник залишається на кафедрі, а інший надається студенту для включення в пояснювальну записку.

### **3.3 Контроль за ходом дипломного проектування**

Відповідає за хід дипломного проектування керівник кваліфікаційної роботи. Контроль за ходом дипломного проектування здійснює консультант від кафедри. Профілюючою кафедрою встановлюються контрольні строки перевірки графіка виконання робіт, які записуються в завданні до кваліфікаційної роботи. Консультант від кафедри в обов'язковому порядку повинен ставити позначки про виконання графіка робіт в контрольні строки з особистим підписом.

Студент повинен подавати позначки керівника кваліфікаційної роботи про виконання графіка робіт відповідальному за дипломне проектування на кафедрі у терміни, встановлені кафедрою. Якщо не виконується графік роботи, а також відсутня інформація про графік виконання роботи, студент може бути не допущений до захисту й відрахований.

За час дипломного проектування студент повинен підготувати пояснювальну записку й графічні роботи згідно із завданням. Усі графічні роботи повинні бути підписані автором проекту та його керівником. Після завершення роботи над розділами пояснювальної записки студент повинен отримати підписи консультантів від кафедр на завданні до кваліфікаційної роботи, а керівника ще на титульному аркуші

## **4 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ**

Для прилюдного захисту дипломного проекту перед державною комісією студент повинен подати повністю оформлені пояснювальну записку та графічну частину з відзивом керівника, рецензією і згідно Положення ДНУ пройти перевірку на плагіат. Якщо студент не пройшов перевірку на плагіат або отримав згідно вимог Положення ДНУ незадовільний результат студент до захисту не допускається

### **4.1 Відзив керівника та рецензія**

Керівник кваліфікаційної роботи повинен подати відзив, який включається в пояснювальну записку. У відзиві керівника повинні бути відображені такі питання:

- назва дипломного проекту та прізвище автора;
- актуальність теми;
- результати, отримані особисто студентом;
- графік виконання дипломного проектування;
- уміння автора самостійно вирішувати поставлені перед ним питання;
- теоретична й практична підготовка студента;
- позитивні риси дипломного проекту;
- оцінка дипломного проекту;
- відповідність автора кваліфікаційним вимогам спеціальності.

Керівник підписує відзив і указує посаду й дату. Після цього в поданні пише й підписує висновок щодо допуску до захисту й ставить свій підпис на титульному аркуші пояснювальної записки.

Рецензенти дипломного проектування призначаються кафедрою й оформлюються наказом по університету. Призначення рецензії – надати об'єктивну оцінку кваліфікаційної роботи сторонньою організацією.

На рецензію студентом подається повністю оформлена пояснювальна записка й графічна частина з підписами усіх консультантів і керівника кваліфікаційної роботи в строки, затверджені кафедрою. Рецензенту зі сторонньої організації надається заява на оплату за рецензію.

У рецензії на кваліфікаційної роботи повинні бути відображені такі питання:

- назва кваліфікаційної роботи та прізвище автора;
- обсяг кваліфікаційної роботи й графічної частини, поданих на рецензію;
- актуальність теми;
- відповідність розділів кваліфікаційної роботи завданню на кваліфікаційну роботу;
- відповідність кваліфікаційної роботи діючим стандартам;
- позитивні риси кваліфікаційної роботи;
- недоліки кваліфікаційної роботи та її оформлення;



- оцінка кваліфікаційної роботи;
- відповідність кваліфікаційної роботи кваліфікаційним вимогам спеціальності.

Рецензент підписує рецензію, указує посаду й дату, ставить підпис на титульному аркуші пояснювальної записки й разом з оформленою заявою (для рецензентів з інших організацій) на оплату віддає автору кваліфікаційної роботи.

#### **4.2 Подача кваліфікаційної роботи до захисту**

Оформлена кваліфікаційна робота з відзивом керівника й рецензією, а також заява на оплату рецензента (для рецензентів з інших організацій) подається секретарю кафедри, який проставляє в поданні оцінки, які отримав автор кваліфікаційної роботи за час навчання й ставить свій підпис. Після цього оформлена й підписана пояснювальна записка разом з графічною частиною й висновками перевірки на плагіат подається завідувачу кафедри для оформлення допуску на захист кваліфікаційної роботи.

Після розгляду кваліфікаційної роботи завідувач кафедри ставить свій підпис у поданні про допуск на захист кваліфікаційної роботи.

#### **4.3 Порядок проведення захисту**

Захист кваліфікаційної роботи відбувається прилюдно перед екзаменаційною комісією відповідно до затвердженого графіка. На захист подається пояснювальна записка, графічна частина і висновки про перевірку на плагіат.

Для доповіді автору кваліфікаційної роботи надається до 10 хв. Доповідь повинна бути чіткою й висвітлювати такі питання, як актуальність теми, постановка задачі на дипломне проектування, нові рішення, отримані студентом особисто, основні результати кваліфікаційної роботи й ступінь упровадження результатів.

Після доповіді автор кваліфікаційної роботи відповідає на запитання членів екзаменаційної комісії (ЕК), засідання якої веде її голова або його заступник.

Після відповідей на запитання членів ЕК слово надається технічному секретарю, який оголошує відзив керівника й рецензію. Далі автор відповідає на зауваження керівника й рецензента, після чого захист закінчується.

Оцінка захисту дипломного кваліфікаційної роботи виставляється екзаменаційною комісією після закінчення усіх захистів у даний день і обговорення результатів захисту без присутності запрошених на захист і авторів. Оголошуються результати захисту прилюдно.

**ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА****Фізико-технічний факультет**

(повне найменування центру, назва факультету)

**Кафедра Кібербезпеки та комп'ютерно-інтегрованих технологій**

(повна назва кафедри)

**Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи

**бакалавра**

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Виконав: студент \_\_\_ курсу, групи \_\_\_\_\_  
спеціальності

\_\_\_\_\_  
(шифр і назва, спеціальності, назва ОПШ)**ОПШ**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
(підпис, дата, Ім'я ПРИЗВИЩЕ)**Керівник** \_\_\_\_\_

(підпис, дата, Ім'я ПРИЗВИЩЕ )

**Рецензент** \_\_\_\_\_

(підпис, дата, Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

м. Дніпро - 20\_\_ рік

**ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

**Фізико-технічний факультет**

(повне найменування центру, назва факультету)

**Кафедра Системи автоматизованого управління**

(повна назва кафедри)

## **Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи магістра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Виконав: студент   2   курсу, групи \_\_\_\_\_  
спеціальності)

\_\_\_\_\_

(шифр і назва спеціальності і ОПП/ОНП)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(підпис)                      (дата)                      Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

**Керівник**

\_\_\_\_\_ (підпис)      (дата)      (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

**Рецензент**

\_\_\_\_\_ (підпис)      (дата)      (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

м. Дніпро - 20\_\_ рік

**ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

Факультет, центр  
Кафедра

Фізико-технічний  
Кібербезпеки та комп'ютерно-  
інтегрованих технологій

Освітньо-кваліфікаційний рівень  
Спеціальність

бакалавр

\_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри КБКІТ

Світлана КЛИМЕНКО

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(ініціали, прізвище)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 202 року

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу бакалавра студенту

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи \_\_\_\_\_

Керівник роботи \_\_\_\_\_,  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

№ \_\_\_\_\_

Строк подання студентом роботи (проекту) \_\_\_\_\_

Вихідні дані до роботи

*Функціональне призначення*

*Вхідні параметри*

*Вихідні параметри*

*Умови експлуатації*

---

---

---

*Спосіб реалізації*

---

---

**Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)**

**Орієнтовний склад роботи: пояснювальна записка на \_\_\_\_\_ аркушах:**

**1 Системотехнічне проектування**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**2 Схемо-технічне проектування**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**3 Конструкторське проектування**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 Техніко-економічне обґрунтування**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**5 Охорона праці**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Обов'язкові додатки (специфікація, перелік елементів, текст програми та ін.):**

**1 Специфікація**

---

---

---

Графічні роботи на \_\_\_\_\_ аркушах, у тому числі:

надається перелік усіх графічних аркушів відповідно п. 1 – 5

Основна література і навчальні посібники

Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 4			
5			

Дата видачі завдання « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Системотехнічне проектування		
2	Схемо-технічне проектування		
3	Конструкторське проектування		
4	Техніко-економічне обґрунтування		
5	Охорона праці		

Завдання отримав \_\_\_\_\_  
( підпис ) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
( підпис ) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

**ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**Факультет, центр  
КафедраФізико-технічний  
Кібербезпеки та комп'ютерно-  
інтегрованих технологійОсвітньо-кваліфікаційний рівень  
Спеціальністьмагістр\_\_\_\_\_  
(шифр і назва)**ЗАТВЕРДЖУЮ****Завідувач кафедри** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
(підпис)\_\_\_\_\_  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу магістра студенту\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема

роботи

Керівник роботи \_\_\_\_\_,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

№ \_\_\_\_\_

Строк подання студентом роботи (проекту) \_\_\_\_\_

Вихідні дані до роботи

*Мета роботи**Основні задачі досліджень*





---

---

---

**3 Обробка, оцінка і узагальнення результатів дослідження**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 Техніко-економічне обґрунтування напрямку досліджень**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**5 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях**

---

Графічні роботи на \_\_\_\_\_ аркушах, у тому числі:

надається перелік усіх графічних аркушів відповідно п. 1 – 5

н

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Основна література і навчальні посібники

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

### Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<b>1, 2, 3, 4</b>			
<b>5</b>			

Дата видачі завдання « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Обґрунтування напрямку дослідження		
2	Теоретичні і експериментальні дослідження		
3	Обробка, оцінка і узагальнення результатів дослідження		
4	Техніко-економічне обґрунтування напрямку досліджень		
5	Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях		

Завдання отримав \_\_\_\_\_

( підпис )

(ініціали, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

( підпис )

(ініціали, ПРІЗВИЩЕ)

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра: \_\_\_\_\_ с., \_\_\_\_\_ рис., \_\_\_\_\_ табл., \_\_\_\_\_ джерел, \_\_\_\_\_ додатків

Об'єктом дослідження є .....

Мета роботи .....

Методи дослідження.....

Одержані висновки та їх новизна .....

Результати досліджень можуть бути застосовані .....

Перелік ключових слів

Примітка: Перелік ключових слів (5-10 слів або сполучень) із тексту проекту, які характеризують зміст проекту, пишуться у називному відмінку великими літерами в рядок через кому.

## RESUME

The graduation research of the \_\_\_\_\_ year student \_\_\_\_\_  
DNU, Physical technical institute. Department of \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ deals with \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

The work is interesting for \_\_\_\_\_  
Bibliog. \_\_\_\_\_ Tables \_\_\_\_\_ Fig \_\_\_\_\_

Примітка: RESUME виконується однією з романо-германських мов.

**ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА****ПОДАННЯ  
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ  
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Направляється студент \_\_\_\_\_ до захисту кваліфікаційної роботи  
(прізвище та ініціали)  
за спеціальністю \_\_\_\_\_  
на тему: \_\_\_\_\_  
(назва теми)

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету, директор центру \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Довідка про успішність**

\_\_\_\_\_ за період навчання на факультеті / центрі  
(прізвище та ініціали студента)  
\_\_\_\_\_ з 20\_\_ року до 20\_\_ року повністю  
виконав навчальний план за напрямом підготовки, спеціальністю з таким розподілом  
оцінок за:  
національною шкалою: відмінно \_\_%, добре \_\_%, задовільно \_\_%;  
шкалою ECTS: А \_\_%; В \_\_%; С \_\_%; D \_\_%; E \_\_%.  
Секретар факультету (центру) \_\_\_\_\_  
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

**Висновок керівника кваліфікаційної роботи**

Студент (ка) \_\_\_\_\_  
ПІБ \_\_\_\_\_ (виконав або не виконав кваліфікаційну роботу;

відповідно до завдання, з відхиленням від завдання; в повному обсязі, частково; може

бути допущений, або не може бути допущений до захисту)

б

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу**

Кваліфікаційна робота розглянута. Студент (ка) \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

допускається до захисту даної роботи в Державній екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
Кібербезпеки та комп'ютерно-інтегрованих технологій  
(назва)

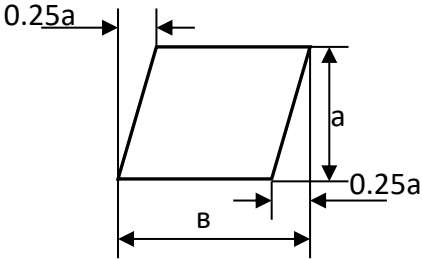
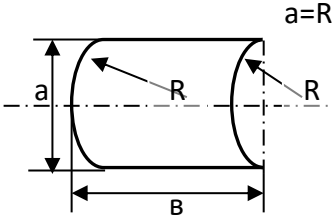
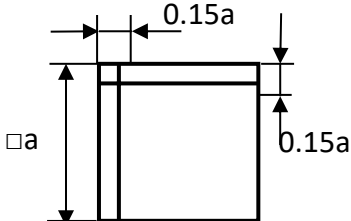
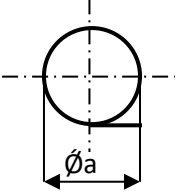
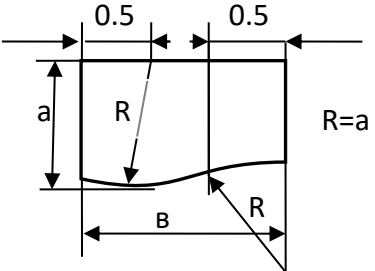
\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року.

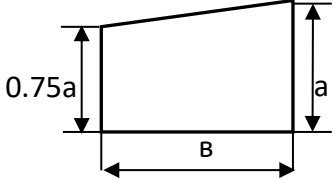
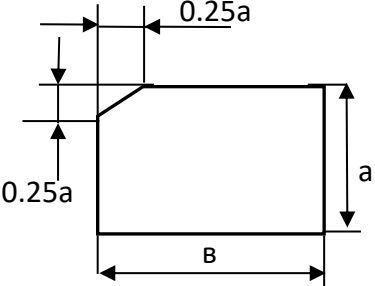
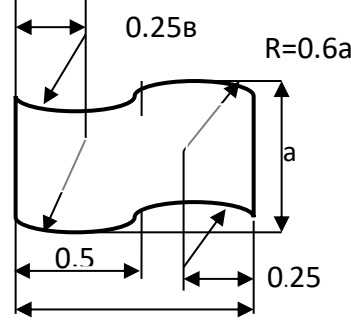
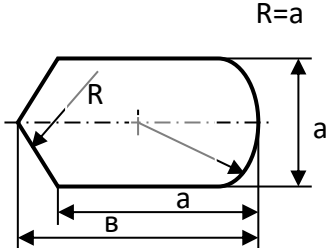
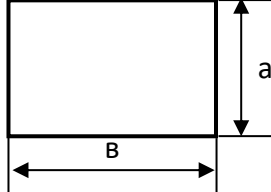
## ДОДАТОК Л

## СИМВОЛИ СХЕМИ АЛГОРИТМІВ

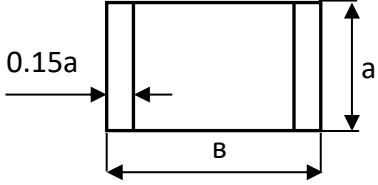
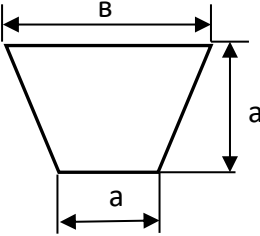
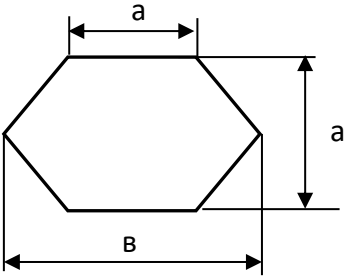
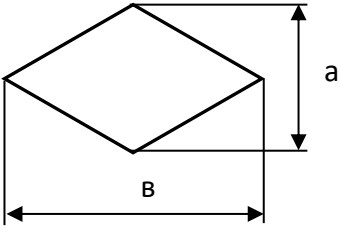
Таблиця Л.1 – Перелік символів схеми алгоритму

Найменування	Позначення й розміри	Функція
1	2	3
Дані		Відображення даних, носій яких не зазначено.
Дані, що запам'ятовуються		Дані, які зберігаються у вигляді, придатному для обробки, носій даних не зазначено.
Оперативний запам'ятовуючий пристрій		Дані, що зберігаються в оперативному запам'ятовуючому пристрої.
Запам'ятовуючий пристрій з послідовним доступом		Дані, які зберігаються в запам'ятовуючому пристрої з послідовним доступом (магнітна стрічка, касета).
Документ		Відображення даних, представлених у формі, зручній для читання (машинограма, мікрофільм, стрічка з даними, бланки вводу даних).

Продовження табл. Л.1

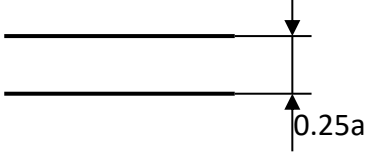
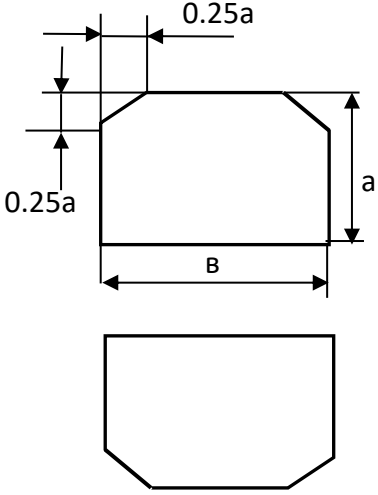

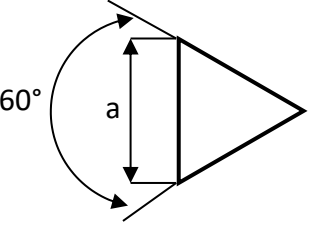
1	2	3
Ручне введення		Відображення даних, які вводяться вручну з пристроїв будь-якого типу (клавіатура, перемикачі, кнопка, світлове перо, смуги з штриховим кодом).
Карта		Відображення даних, представлених на носії у вигляді карти (перфокарта, магнітна карта, карта з відривним ярликом, карта з мітками, що скануються).
Паперова стрічка		Відображення даних, представлених на носії у вигляді паперової стрічки.
Дисплей		Відображення даних на носії у вигляді пристрою, що відображає (екран для візуального спостереження, індикатори вводу інформації).
Процес		Відображає функцію обробки даних будь-якого вигляду (виконання операції або групи операцій, унаслідок яких змінюється значення, форма або розміщення інформації).

Продовження табл. Л.1

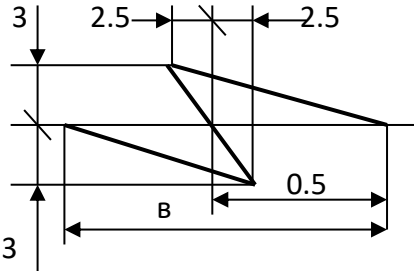

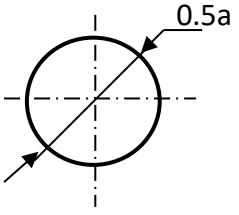
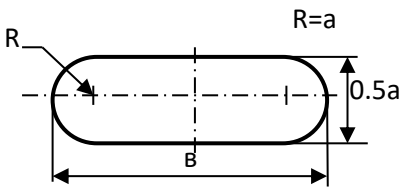
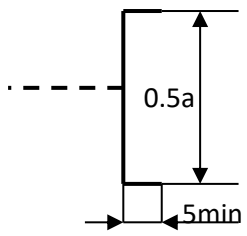
1	2	3
Передбачений процес		Відображається передбачений процес, який включає одну або декілька операцій або кроків програми, зазначених в іншому місці (підпрограмі, модулі).
Ручна операція		Відображається будь-який процес, виконуваний людиною.
Підготовка		Відображення модифікації команди або групи команд з метою впливу на деяку наступну функцію (установка вимикача, модифікація індексного регістра або ініціалізація програми).
Рішення		Відображення рішення або функції перемикального типу, яка має один вхід і декілька альтернативних виходів, один і тільки один з яких може бути активізований після виконання умов, зазначених усередині цього символу. Результати обчислювання можуть бути записані біля ліній, які відображають ці шляхи.



Продовження табл. Л.1

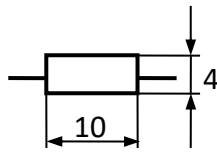
1	2	3
Паралельні дії		Відображення синхронізації двох або більше паралельних операцій.
Границя циклу		Символ, який включає дві частини, що відображають початок і кінець циклу. Обидві частини символу мають один і той же ідентифікатор. Умови для ініціалізації, завершення та ін. розміщують усередині символу на початку або в кінці залежно від розташування операції, яка перевіряє умови.
Лінія		Символ відображає потік даних або управління.
Передача керування		Символ відображає безпосередню передачу керування від одного процесу до іншого з можливістю прямого повернення до процесу, що ініціюється після того, як процес, який ініціює, завершить свої функції. Тип передачі керування повинен бути зазначений усередині символу (наприклад, запит, виклик).

Закінчення табл. Л.1

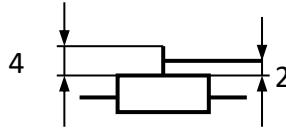
1	2	3
Канал зв'язку		Передача даних по каналу зв'язку.
Пунктирна лінія		Символ відображає альтернативний зв'язок між двома або більше символами. Використовується для обведення анотованої ділянки.
З'єднувач		Символ відображає вихід у частину схеми та вхід іншої частини схеми й використовується для обриву лінії та її продовження в іншому місці. Відповідні символи – з'єднувачі повинні мати одне й те ж позначення.
Термінатор		Відображає вихід у зовнішнє середовище й вхід із зовнішнього середовища (початок або кінець схеми програми, зовнішнє використання та джерело або пункт призначення даних).
Коментар		Символ використовується для додаткового опису коментарів або пояснювального запису з метою пояснення або примітки. Пунктирні лінії в символі коментарю пов'язані з відповідальним символом або можуть обводити групу символів. Текст коментарю або приміток повинен бути розміщений біля фігури, що обмежує.

## ДОДАТОК М УМОВНЕ ГРАФІЧНЕ ЗОБРАЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ РЕА НА СХЕМІ ЕЛЕКТРИЧНІЙ

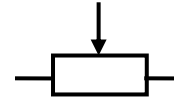
### Резистори:



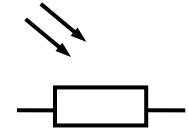
постійні



підстроювальні

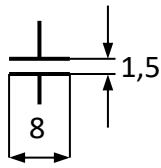


перемінні

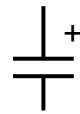


фоторезистор

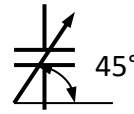
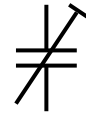
### Конденсатори:



постійної ємності

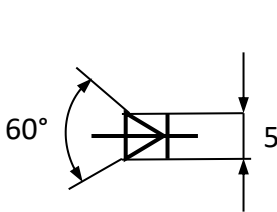


електролітичні

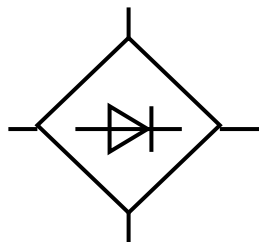
змінної  
ємності

підстроювальні

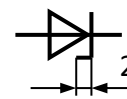
### Діоди:



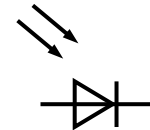
діод



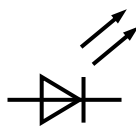
діодний міст



стабілітрон



фотодіод

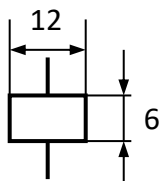


світлодіод

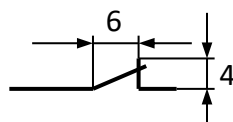
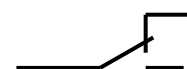
діод  
тунельнийдіод  
Шотке

варикап

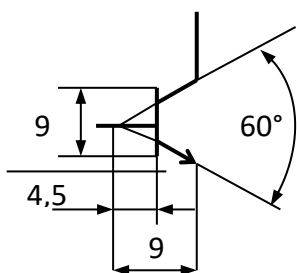
### Елементи комутації:



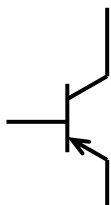
обмотка реле

контакт  
замкненийконтакт  
розімкненийконтакт, що  
перемкнує

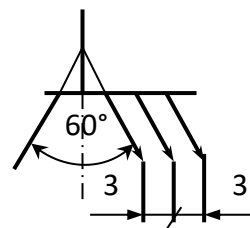
## Транзистори:



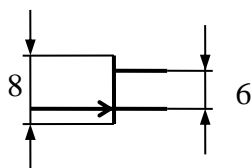
біполярний транзистор  
*n-p-n*



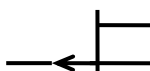
біполярний транзистор  
*p-n-p*



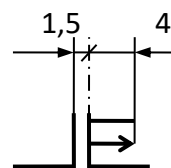
багатоемітерний  
транзистор



польовий транзистор з  
*n* каналом



польовий транзистор з *p*  
каналом



польовий транзистор з  
ізолюваним затвором  
збідненого типу з *p*  
каналом



польовий транзистор з  
ізолюваним затвором  
збідненого типу з  
каналом *n* типу

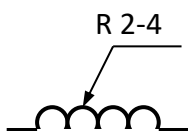


польовий транзистор з  
ізолюваним затвором  
збагаченого типу з *p*  
каналом

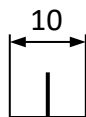


польовий транзистор з  
ізолюваним затвором  
збагаченого типу з *n*  
каналом

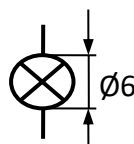
## Інші елементи схеми:



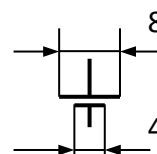
індуктивність



корпус

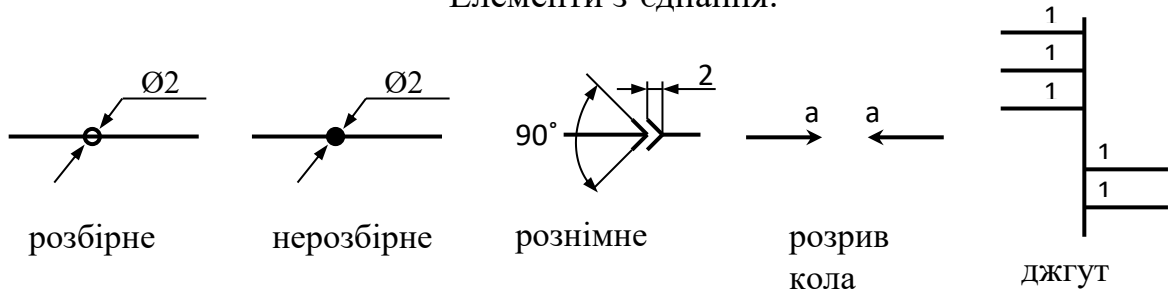


лампа  
освітлювальна

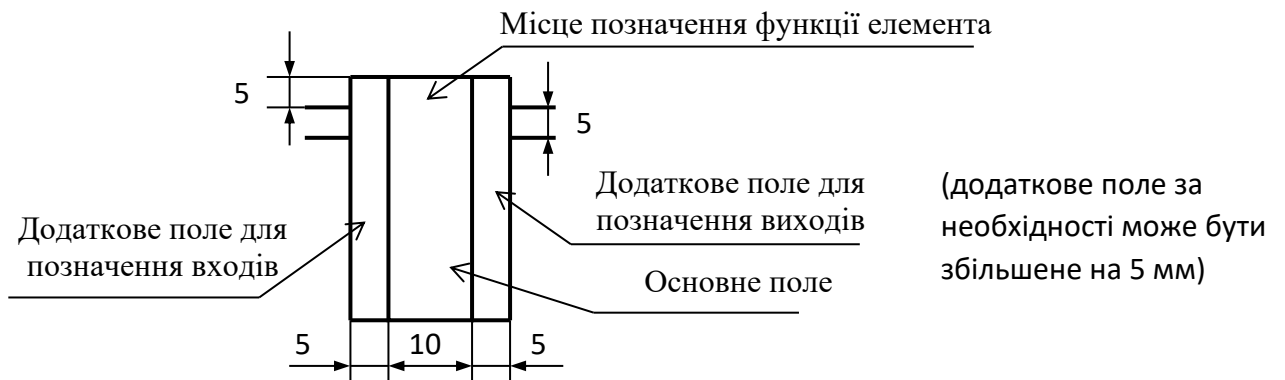


елемент гальванічний

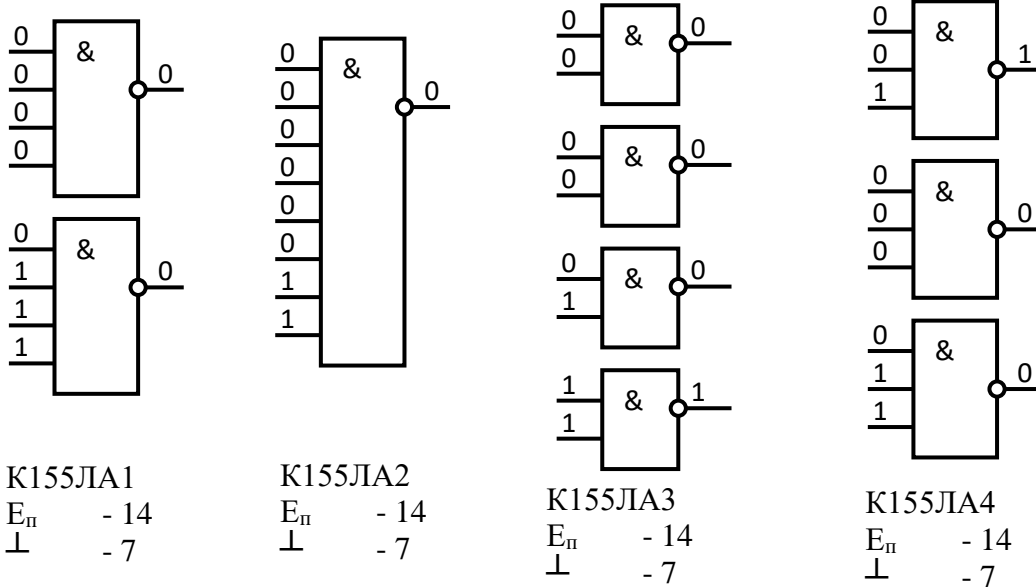
Елементи з'єднання:

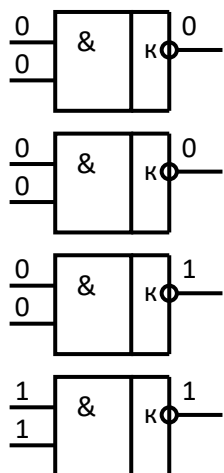


Загальне позначення інтегральної мікросхеми



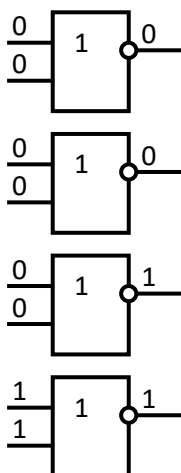
Типові мікросхеми:  
логічні





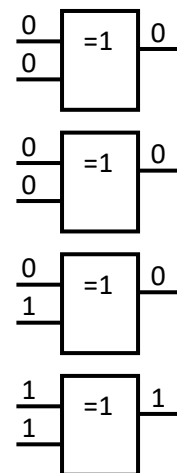
K155JA8

$E_{\Pi}$  - 14  
 $\perp$  - 7



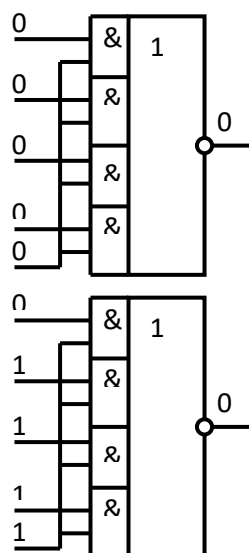
K155JE1

$E_{\Pi}$  - 14  
 $\perp$  - 7



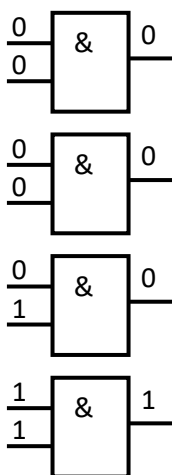
K155JП5

$E_{\Pi}$  - 14  
 $\perp$  - 7



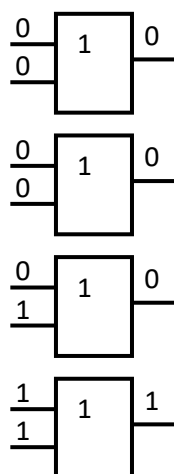
K155JE3

$E_{\Pi}$  - 14  
 $\perp$  - 7



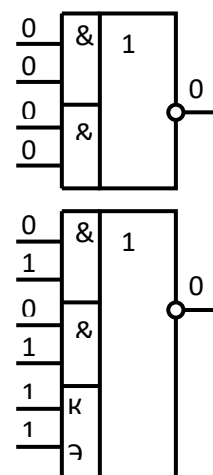
K155JI1

$E_{\Pi}$  - 14  
 $\perp$  - 7



K155JI1

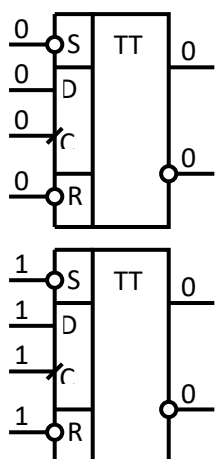
$E_{\Pi}$  - 14  
 $\perp$  - 7



K155JП1

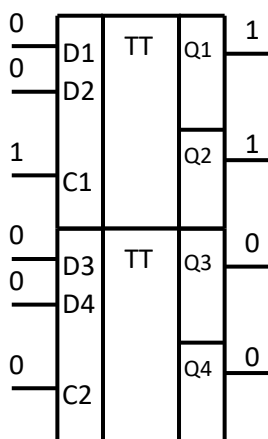
$E_{\Pi}$  - 14  
 $\perp$  - 7

## триггеры



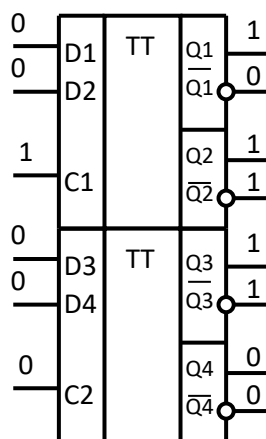
K155TM2

$E_{\Pi}$  - 14  
 $\perp$  - 7



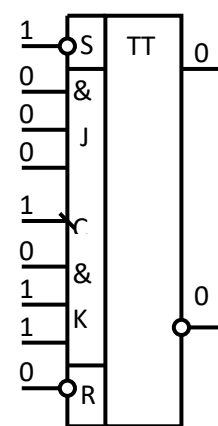
K155TM5

$E_{\Pi}$  - 4  
 $\perp$  - 11



K155TM7

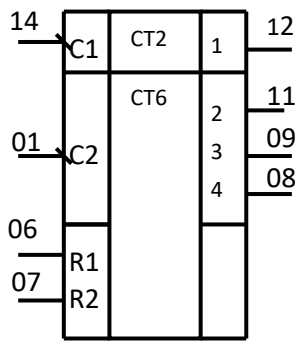
$E_{\Pi}$  - 5  
 $\perp$  - 12



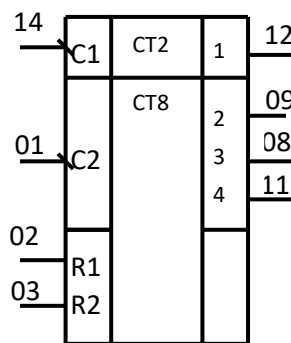
K155TB1

$E_{\Pi}$  - 14  
 $\perp$  - 7

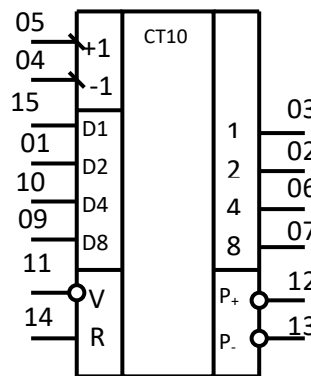
## ЛІЧИЛЬНИКИ



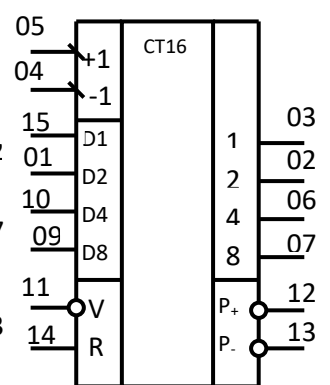
K155ИЕ4  
 $E_{\Pi}$  - 5  
 $\perp$  - 10



K155ИЕ5  
 $E_{\Pi}$  - 5  
 $\perp$  - 10

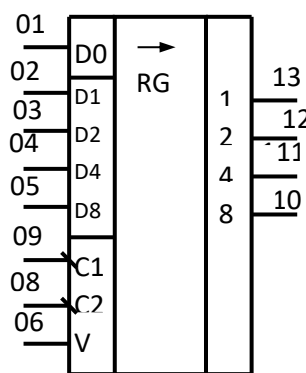


K155ИЕ6  
 $E_{\Pi}$  - 16  
 $\perp$  - 8

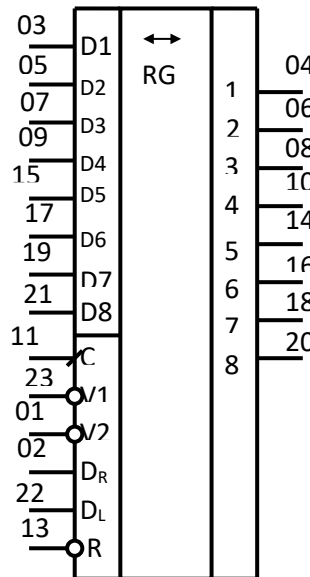


K155ИЕ7  
 $E_{\Pi}$  - 16  
 $\perp$  - 8

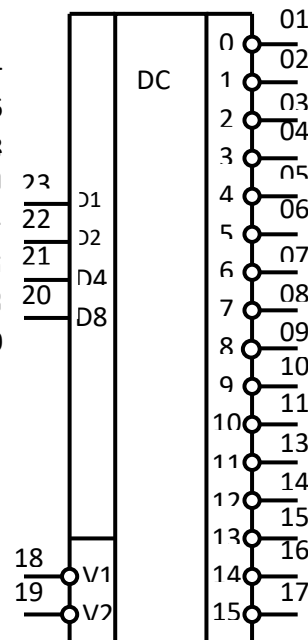
## регістри, дешифратори,



K155ИР1  
 $E_{\Pi}$  - 14  
 $\perp$  - 7



K155ИР13  
 $E_{\Pi}$  - 24  
 $\perp$  - 12



K155ИД3  
 $E_{\Pi}$  - 24  
 $\perp$  - 12