

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
КАФЕДРА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
ЩОДО ПОРЯДКУ ВИКОНАННЯ СТУДЕНТСЬКИХ РОБІТ  
НА КАФЕДРІ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

Навчальний посібник для студентів  
спеціальності 151  
«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Ужгород – 2021

УДК 004.056.55, 003.26

Навчальний посібник призначено для студентів інженерно-технічного факультету ДВНЗ «УжНУ» спеціальності 151-«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Укладачі:

Валентин ІВАНИЦЬКИЙ – док. фіз.-мат. наук, професор кафедри приладобудування ДВНЗ «УжНУ»

Михайло РЯБОЦУК – канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри приладобудування ДВНЗ «УжНУ»

Святослав КУТЧАК – викладач кафедри приладобудування ДВНЗ «УжНУ»

Рецензент: Тарас ЗАЯЦЬ. – канд. фіз.-мат. наук, завідувач кафедри електронних систем ДВНЗ «УжНУ».

Відповідальний за випуск – Михайло РЯБОЦУК., канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри приладобудування ДВНЗ «УжНУ».

Методичні рекомендації розглянуто та схвалено на засіданні кафедри приладобудування, протокол № 8 від 19.05.2021 року та методичної комісії інженерно-технічного факультету протокол №4 від 24.05.2021 року.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>1 Загальні положення про виконання студентських робіт на кафедрі приладобудування</b> .....	6
1.1 Курсові роботи та проекти .....	6
1.2 Кваліфікаційні роботи .....	7
1.3 Методичне забезпечення студентських робіт.....	7
<b>2 Завдання на виконання курсового проекту чи роботи</b> .....	8
<b>3 Подача документів на кафедру для захисту виконаної роботи, їх перевірка та захист</b> .....	9
3.1 Курсові роботи та проекти .....	9
3.2 Кваліфікаційні роботи .....	10
<b>4 Перелік матеріалів, які оформляються у процесі виконання студентських робіт та при підготовці їх до захисту</b> .....	12
<b>5 Структура пояснювальної записки</b> .....	13
<b>6 Оформлення реферату пояснювальної записки</b> .....	14
<b>7 Правила оформлення змісту пояснювальної записки</b> .....	15
<b>8 Перелік скорочень та умовних позначень</b> .....	16
<b>9 Правила оформлення основної частини пояснювальної записки</b> .....	17
<b>10 ВИСНОВКИ</b> .....	18
<b>11 Джерела інформації та перелік посилань на них</b> ...	19
<b>12 Правила оформлення додатків</b> .....	22
<b>13 Загальні правила оформлення тексту всіх частин пояснювальної записки</b> .....	23
<b>14 Правила оформлення різних елементів пояснювальної записки</b> .....	25

14.1	Формули і рівняння .....	25
14.2	Ілюстрації .....	26
14.3	Таблиці .....	27
14.4	Переліки .....	28
<b>15</b>	<b>Оформлення документації .....</b>	<b>29</b>
<b>ДОДАТКИ</b>	<b>.....</b>	<b>31</b>

## ВСТУП

Методичні вказівки визначають порядок та правила оформлення пояснювальних записок (ПЗ) до курсових робіт і проектів та кваліфікаційних робіт за тематикою освоєння студентами методів професійної діяльності в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій на кафедрі приладобудування.

Вказівки відповідають основним положенням **Національного стандарту України** із розділу «Інформація та документація», підрозділу «Звіти у сфері науки і техніки» **«Структура та правила оформлення» (код ДСТУ 3008-15)** та Міжнародного стандарту ISO 5966:1982.

Більшість положень вказівок реалізовані в оформленні даного методичного посібника, який, таким чином, може слугувати і практичним прикладом для використання при роботі з різними елементами ПЗ.

Методичні вказівки також містять і деякі основні правила порядку виконання студентських робіт та оформлення технічної документації до них у цілому.

Додатки вказівок у своїй більшості взяті із кваліфікаційних робіт, виконаних та захищених студентом на кафедрі приладобудування, і тому максимально відповідають фактичному наповненню відповідних реальних елементів ПЗ.

Текстова частина ПЗ студентських робіт формується у відповідності до стандартів у «рамках». Файли із зразками «рамок» та правила оформлення файлу ПЗ надає керівник роботи разом із методичними вказівками до виконання даної роботи.

# **1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ВИКОНАННЯ СТУДЕНТСЬКИХ РОБІТ НА КАФЕДРІ ПРИЛАДРБУДУВАННЯ**

За тематикою професійної діяльності в рамках спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» студенти виконують ряд курсових робіт, курсових проектів та кваліфікаційних робіт.

## **1.1 Курсові роботи та проекти**

Курсові роботи або проекти виконуються на кафедрі в рамках вивчення окремих дисциплін освітньої програми, направлених на набуття студентами загальних та спеціальних професійних компетентностей і навичок. Пропозиції щодо змісту завдань до таких робіт формує викладач, котрий веде відповідну дисципліну. Цим викладачем протягом двох тижнів від початку семестру вивчення відповідної дисципліни має бути поданий на кафедру проект завдань конкретного курсового проекту чи роботи для кожного студента.

Виконуються курсові роботи та проекти під керівництвом керівників, які на початку відповідного семестру призначаються розпорядженням по кафедрі. Список керівників та тем проектів і робіт оприлюднюється на дошці оголошень кафедри та на її сторінці сайту університету.

Після затвердження керівників вони разом з викладачем дисципліни готують кінцеві завдання на курсовий проект чи роботу для кожного студента окремо. Сформовані теми робіт та їхні завдання затверджуються на засіданні кафедри і надаються для виконання кожному студенту індивідуально не пізніше, ніж за три місяці до дати подачі студентом роботи на кафедру для захисту. Порядок підготовки та зміст інформації,

яка має бути представлена в завданні, наводиться в наступному розділі даного методичного посібника.

## **1.2 Кваліфікаційні роботи**

Теми кваліфікаційних робіт та їхні керівники затверджуються розпорядженням по факультету за поданням кафедри. Після затвердження керівників вони готують завдання на кваліфікаційну роботу кожного студента. Сформовані завдання кваліфікаційних робіт затверджуються розпорядженням кафедри та надаються для виконання кожному студенту індивідуально в ті ж строки, що і курсові проекти. Одночасно розпорядженням кафедри затверджуються й особи, які будуть проводити нормоконтроль виконаних кваліфікаційних робіт.

## **1.3 Методичне забезпечення студентських робіт**

Порядок, методи та детальні роз'яснення щодо виконання завдань мають бути викладені у спеціальних методичних вказівках кафедри для кожного студентського проекту чи роботи. При необхідності зміни в методичні вказівки мають бути внесені в установленому порядку викладачем дисципліни до початку відповідного семестру.

Відповідні методичні вказівки до виконання даної роботи чи проекту студентам надаються одночасно із завданням викладачем дисципліни або керівником роботи.

## 2. ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ ЧИ РОБОТИ

У завданні на студентську роботу чи проект мають бути вказані:

- тема роботи;
- керівник роботи та його посада, науковий ступінь і вчене звання;
- кінцевий термін подання студентом роботи на кафедру;
- вихідні дані до роботи (об'єкт досліджень або проектування, його особливості, умови використання чи експлуатації об'єкта, основні параметри та характеристики, які повинні бути досягнуті в результаті виконання роботи, тощо);
- перелік основних питань та розділів, які потрібно розкрити та розробити студенту;
- перелік звітних матеріалів та документації, які студент повинен представити на кафедру за результатами виконання роботи;
- консультанти з окремих питань виконання роботи (при необхідності);
- календарний план виконання основних завдань роботи.

Завдання друкується у двох ідентичних екземплярах, які погоджуються з гарантом відповідної освітньої програми. При необхідності, завдання погоджується і з керівником відповідної секції дисциплін. Погоджені завдання підписуються студентом-виконавцем роботи і його керівником. Після затвердження завідувачем кафедри, один екземпляр завдання надається студенту для виконання, а другий – зберігається на кафедрі у відповідній папці документації кафедри до проведення захисту.

Приклад оформлення завдання на студентську роботу наведено в додатку А.



Для курсових робіт та проектів з окремих дисциплін завдання на виконання може бути більш простим і не містити окремих пунктів, які наведені в зразку додатку А.

## **3 ПОДАЧА ДОКУМЕНТІВ НА КАФЕДРУ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВИКОНАНОЇ РОБОТИ, ЇХ ПЕРЕВІРКА ТА ЗАХИСТ**

### **3.1 Курсові роботи та проекти**

За результатами виконання кожної роботи студентом подаються викладачу відповідної дисципліни ПЗ та комплект документації, перелік якої визначено в завданні до роботи. Викладач перевіряє надані матеріали та робить висновок про ступінь та якість виконання студентом всіх пунктів завдання до роботи. При необхідності до процесу перевірки долучається керівник роботи. При необхідності викладач направляє студенту окремі матеріали роботи на доопрацювання.

Після завершення доопрацювання студент передає всі матеріали роботи викладачу відповідної дисципліни. Викладач робить кінцеву перевірку матеріалів роботи та подає їх на кафедру для захисту до визначеного в завданні на роботу терміну. Перелік матеріалів, які подаються, то форма їх представлення мають відповідати відповідним пунктам завдання до роботи.

Захист курсової роботи (проекту) проводиться прилюдно перед комісією у складі двох-трьох науково-педагогічних працівників кафедри, у тому числі викладача відповідної дисципліни та керівника курсової роботи.

Курсові роботи після захисту зберігаються на кафедрі протягом одного року.

## 3.2 Кваліфікаційні роботи

У випадку кваліфікаційних робіт проводяться всі дії, вказані в попередньому підрозділі. Після перевірки керівником текстова частина ПЗ передається відповідальній особі кафедри для перевірки на плагіат та для розміщення в репозитарії бібліотеки університету не пізніше, ніж за 10 днів до дати захисту.

Весь комплект матеріалів кваліфікаційної роботи передається на нормоконтроль співробітникам кафедри, які розпорядженням по кафедрі призначені для виконання даних обов'язків. Виявлені при нормоконтролі помилки в оформленні комплекту матеріалів мають бути виправлені студентом до подачі для захисту на кафедрі.

Комплекти матеріалів студентських кваліфікаційних робіт, які успішно пройшли перевірку керівником та нормоконтроль, передаються на кафедру у двох ідентичних варіантах: «паперовому» і «електронному».

Електронний варіант комплекту має включати у вигляді окремих файлів ПЗ та всі розроблені в роботі документи. Файли надсилаються студентом керівнику роботи у вказаному ним форматі. Керівник перевіряє ідентичність паперового та електронного варіанту, оформлює на кафедру подання щодо готовності студентської роботи до захисту й дає дозвіл студенту передати весь комплект матеріалів на кафедру.

Паперовий варіант комплекту матеріалів має включати:

- ПЗ;
- папку із зав'язками, у яку вкладена вся розроблена в роботі документація і на яку наклеєні всі необхідні надписи (порядок формування папки наведено в кінці даних методичних вказівок);
- відомість розроблених документів, наявних у папці;

- конверт формату А5, наклеєний на зворотну сторону задньої обкладинки ПЗ;

- висновок щодо перевірки роботи на плагіат;
- подання керівника роботи;
- рецензію на роботу.

Висновок перевірки на плагіат, подання керівника роботи та рецензію необхідно розмістити в конверті, який приклеєний на внутрішню сторону обкладинки ПЗ.

У рецензії рецензенту необхідно відмітити:

- актуальність теми кваліфікаційної роботи;
  - повноту розкриття теми;
  - обґрунтованість висновків роботи
  - ступінь складності кваліфікаційної роботи;
  - рівень виконання роботи;
  - стиль і грамотність викладення матеріалу;
  - якість ілюстративної та графічної частин;
  - недоліки і недоробки;
- у кінці рецензент має оцінити дипломний проект за прийнятною системою оцінок у «100-бальній» шкалі.

У поданні керівник відзначає:

- ступінь виконання студентом завдання до кваліфікаційної роботи;
- аналіз результатів перевірки на плагіат;
- інформацію про розміщення роботи в репозитарії університету;
- можливість присвоєння студенту відповідної кваліфікації.

Після проходження всіх етапів перевірки, комплект матеріалів виконаної студентської роботи надається завідувачу кафедрою для затвердження та для допуску до захисту не пізніше, ніж за одну добу до дати захисту кваліфікаційної роботи. Подані пізніше вказаного терміну

комплекти матеріалів можуть бути прийняті на кафедру до захисту через один рік з додатковою оплатою студентом на рахунок університету вартості процедури захисту.

Захист кваліфікаційної роботи студентом проводиться прилюдно перед екзаменаційною комісією, яка створюється наказом ректора університету. При захисті бажана присутність керівника кваліфікаційної роботи.

Комплекти матеріалів студентських кваліфікаційних робіт зберігаються на кафедрі протягом п'яти років.

#### **4 ПЕРЕЛІК МАТЕРІАЛІВ, ЯКІ ОФОРМЛЯЮТЬСЯ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ СТУДЕНТСЬКИХ РОБІТ ТА ПРИ ПІДГОТОВЦІ ЇХ ДО ЗАХИСТУ**

У процесі виконання студентських робіт оформляється весь комплект зазначених у завданні до роботи матеріалів. При цьому основним і обов'язковим для всіх робіт документом є ПЗ. У залежності від типу робіт до складу їх матеріалів можуть входити такі основні графічні, текстові та комбіновані документи:

- складальні креслення;
- специфікації;
- переліки елементів;
- креслення деталей;
- габаритні креслення;
- електромонтажні креслення;
- монтажні креслення;
- креслення друкованих плат;
- розрахунки;
- технологічні регламенти;
- інструкції;

- схеми принципів (електричні, гідравлічні, пневматичні, кінематичні);
- схеми структурні;
- схеми функціональні;
- тривимірні зображення загального вигляду;
- алгоритми;
- лістинги програм керування;
- результати перевірки працездатності, моделювання процесу функціонування, оптимізації основних характеристик розроблених пристроїв і систем.

## **5 СТРУКТУРА ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ**

У ПЗ виділяють три основні частини: вступна, основна та додатки.

### **Вступна частина містить:**

- обкладинку у вигляді аркуша паперу формату А4, який наклеюється на обкладинку зшитої ПЗ (приклад оформлення обкладинки наведено у вигляді додатку Б);
- титульний аркуш (приклад його оформлення наведено у вигляді додатку В);
- реферат;
- зміст;
- перелік скорочень та умовних позначень;
- передмова (вводиться у ПЗ при необхідності).

### **Основна частина містить:**

- вступ;
- змістовну частину ПЗ;
- висновки;
- рекомендації (вводяться у ПЗ при необхідності);
- перелік джерел посилань.

**Додатки**, вимоги до оформлення яких наведені нижче.

## 6 ОФОРМЛЕННЯ РЕФЕРАТУ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

У рефераті стисло подають опис основних аспектів ПЗ, які дозволяють прийняти рішення стосовно доцільності ознайомлення з повним її текстом. Реферат оформляється українською та англійською мовами.

Реферат має містити:

- відомості про обсяг ПЗ у сторінках, кількість її частин, рисунків, таблиць, додатків, джерел згідно з переліком посилань (наводять усі відомості із врахуванням наявних додатків);

- перелік ключових слів;

- стислий опис ПЗ;

- інформацію щодо умов розповсюдження ПЗ (при необхідності).

Стислий опис ПЗ у рефераті має відображати подану у ПЗ інформацію в такій послідовності:

- об'єкт дослідження або розробки;

- мета роботи;

- методи дослідження й перелік використаної апаратури;

- основні результати;

- новизна результатів (якщо така присутня);

- основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники розробки.

Пункти наступного переліку включаються в реферат при узгодженні з керівником студентської роботи:

- інформація щодо впровадження;

- взаємозв'язок з іншими роботами;

- сфера застосування розробки;

- економічна чи соціально-економічна ефективність роботи;

- значимість роботи;
- пропозиції щодо розвитку об'єкта розробки й доцільності продовження досліджень.

Реферат рекомендовано подавати на одній сторінці формату А4 для кожної із мов.

Перелік ключових слів, які є визначальними для розкриття суті ПЗ, має містити 3 – 7 слів або словосполучень. Рекомендовано подавати їх перед текстом реферату великими літерами в рядок із прямим порядком слів у називному відмінку однини, розташованих за абеткою мови ПЗ та розділених комами.

Приклад оформлення реферату наведено в додатку Г.

## **7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ЗМІСТУ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ**

Зміст складають при виконанні хоча б однієї з таких умов:

- при загальній кількості сторінок ПЗ більше 15;
- якщо кількість розділів основної частини ПЗ більша двох;
- якщо є один розділ і додатки.

Зміст є початковою сторінкою основної змістовної частини ПЗ, тому його перша сторінка друкується в основній рамці для технічної документації із «великим» форматом основного напису (див. приклад додатку Д). Всі наступні сторінки ПЗ оформляються в додатковій рамці із «малим» форматом основного напису (приклад наведено в додатку Е). Рамки додатків Д та Е мають ілюстративний характер і не відображають реальні розміри своїх елементів, заданих відповідними стандартами. Пояснення значення основних надписів в рамках наведено в додатку Ж.

У наскрізній нумерації сторінок ПЗ зміст, зазвичай, буде шостою сторінкою (перша сторінка – титульна; друга і третя – завдання до роботи; четверта і п'ята – реферат на українській та англійській мовах).

У змісті наводять всі структурні елементи ПЗ (вступної частини, основної частини та додатків):

- розділи та елементи, яві прирівнюються до розділів;
- підрозділи;
- пункти, якщо вони мають свою назву.

Для кожного структурного елемента у змісті наводиться його назва та вказується номер сторінки початку даного структурного елемента (див. додаток Д).

Розривати слова знаком переносу у змісті не рекомендується.

## **8 ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

Цей структурний елемент ПЗ оформляється, якщо кількість елементів переліку перевищує 10. Приклад оформлення переліку скорочень наведено в додатку И.

Перелік (за наявності) містить список скорочень, умовних позначень, символів, одиниць, термінів тощо. Назву цього структурного елемента визначає виконавець ПЗ відповідно до того, що саме наведено в переліку.

За першої появи кожного елемента переліку в тексті ПЗ слід провести їх розшифровку.

Переліки скорочень та умовних позначень слід розташовувати стовпцем, у якому кожне позначення починається з нового рядка. Спочатку в алфавітному порядку наводять окремо перелік скорочень, а потім, також в алфавітному порядку, перелік умовних позначень. Умовні



позначення, які розпочинаються з великої літери, розташовуються спочатку, а за ними слідує позначення, які розпочинаються з малої літери.

Першими в переліку йдуть скорочення та позначення, які розпочинаються літерами «кирилиці» (українська абетка), потім - англійська абетка, а в кінці - грецька й інші абетки.

Не рекомендується використовувати у ПЗ не загальноприйняті позначення фізичних та інших величин.

## **9 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ОСНОВНОЇ ЧАСТИНИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ**

Основна частина ПЗ викладається у вигляді окремих розділів. Кожен новий розділ розпочинається з нової сторінки. Перед заголовком розділу бажано вставляти пустий рядок.

Великі розділи можуть ділитися на підрозділи та пункти. Використання підпунктів у ПЗ студентських робіт не рекомендується.

Розділи, підрозділи та пункти повинні мати заголовки. Правила оформлення заголовків:

- заголовки розділів розміщують по центру рядка, друкують великими літерами жирним шрифтом без крапки в кінці;

- заголовки підрозділів та пунктів розміщують по ширині рядка, друкують жирним шрифтом з абзацного відступу без крапки в кінці малими літерами, крім першої – великої;

- якщо заголовок має кілька речень, то вони розділяються крапкою;

- у заголовках не допускається перенесення слів;

- у заголовках не повинно бути ніяких скорочень;

- відстань між заголовком та попереднім і подальшим текстом має складати один рядок;

- не розміщують заголовки у кінці сторінки, якщо нижче нього знаходиться лише один рядок тексту.

Розділи, підрозділи та пункти нумеруються. Номер ставиться перед заголовком і має вигляд: 1.2.3 (крапка в кінці номера не ставиться). У наведеному номері 1 – це номер розділу, 2 – номер підрозділу, 3 – номер пункту.

Структурні елементи: «Реферат», «Зміст», «Скорочення та умовні позначення», «Передмова», «Вступ», «Висновки», «Рекомендації», «Перелік джерел посилання» оформляють як розділи, але їх не нумерують. Вказані вище елементи вважаються окремими розділами і їхні назви вже є заголовками цих розділів.

## **10 ВИСНОВКИ**

У висновках до роботи чи проекту студент повинен підвести підсумки вивчення теми, обґрунтовано викласти свої погляди з головних питань, розглянутих у роботі.

У висновках також наводяться основні технічні, економічні, соціальні та інші параметри розробки. При необхідності вказуються також перспективи подальшої розробки теми та можливість впровадження або застосування результатів роботи.

Висновки не повинні містити нових відомостей, фактів, аргументів і т.д. і повинні логічно витікати з основного тексту роботи.

Окремі розділи також можуть закінчуватися конкретними висновками, які розпочинаються заголовком, наприклад, **«Висновки до розділу 3»**.

## 11 ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ ТА ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА НИХ

На всі джерела, інформація з яких запозичена при виконанні роботи, необхідно давати відповідні посилання в тексті ПЗ (галузеві керівні документи, стандарти, монографії, підручники, довідники, статті, інтернет-джерела тощо). Посилання послідовно нумеруються арабськими цифрами в порядку появи інформації з джерела в тексті ПЗ. Номер посилання наводять у тексті у квадратних дужках, у яких ставлять порядковий номер джерела та, при необхідності, через двокрапку сторінки, наприклад: [3], [8: 42], [15: 17–55]. Якщо вводиться посилання одночасно на два і більше джерел, то їх записують через кому або через тире, наприклад [3, 9: 76, 12]; [5 - 7].

У кінці ПЗ наводять перелік посилань. Кожне посилання у переліку містить його номер та відомості про джерело інформації, відповідно з наведеними нижче прикладами. Посилання на джерело наводять мовою, якою це джерело написано – українською, російською, англійською та інше.

Відомості про літературні джерела в переліку посилань подають притримуючись основних вимог стандарту ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Бібліографічний запис, бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

Обов'язкові елементи бібліографічного опису літературних джерел такі:

- прізвища та ініціали автора або колективу авторів у називному відмінку;
- назва джерела інформації;
- характеристика видання;
- місце видання, видавництво;
- рік видання, кількість сторінок.

### **Приклади бібліографічного опису книг:**

1. Матвієнко М.П. Пристрої цифрової електроніки: навч. посіб. Київ: Ліра-К, 2015. 392 с.

2. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: навч. посіб. Київ: НАУ, 2002. 508 с.

3. Пустовенко В. В., Максименко І. Л., Яким А.С. Безпека життєдіяльності: монографія. Харків: ХНПУ, 2017. 348 с.

4. Гвоздєв О.В., Ялпачик Ф.Ю., Рогач Ю.П. та інші. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу: підруч. для учнів проф.-техн. навч. закл. Київ: Вища освіта, 2004. 238 с.

### **Приклад бібліографічного опису статей з періодичних видань:**

6. Chychura Ig.I., Turianytsia I.I., Chychura Iv.I. Temperature dependence of the optical absorption edge of doped gallium arsenide // Physics and Chemistry of Solid State, 2020, Т.17, №3. С. 288-293.

### **Приклад бібліографічного опису стандарту:**

7. ДСТУ ISO 6107-1:2004. Якість води. Словник термінів. Частина 1. [Чинний від 2005-04-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 181 с.

### **Приклад бібліографічного опису законодавчих та нормативних документів:**

8. Конституція України: станом на 1 жовтня 2017 р. // Верховна Рада України. Київ: Право, 2017. 93 с.

9. Податковий кодекс України: Закон України від 19.05.2011 р. № 3393-VI. Відомості Верховної Ради України, 2011, № 48-49. 536 с.

### **Приклад бібліографічного опису каталогів:**

10. Прокопенко И. П. Каталог растений для работ по экодизайну // Донец. ботан. сад НАН Украины. Донецк: Лебедь, 2005. 228 с.

### **Приклад бібліографічного опису дисертацій:**

11. Петрук Л. А. Дослідження статичного деформування складених тіл: дис. канд. фіз.-мат. наук: 01.02.04. Львів, 2004. 140 с.

### **Приклад бібліографічного опису авторефератів дисертацій:**

12 Петров О. Г. Музикотерапія: автореф. дис. канд. псих. наук: 12.00.06. Київ, 2009. 40 с.

### **Приклад бібліографічного опису патентів:**

13. Зернозбиральний комбайн: пат. 25742 України: МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с.

### **Приклад бібліографічного опису посилань на Internet видання:**

14. Україна очима дітей: фотовиставка. URL: <http://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery/gallery?id=15725757&> (дата звернення: 15.11.2017).

15. Хміль А.А. Функції державної служби за законодавством України // Юридичний науковий електронний журнал. 2017, № 5. С. 115–118. URL: [http://lsej.org.ua/5\\_2017/32.pdf](http://lsej.org.ua/5_2017/32.pdf)

### **Приклад бібліографічного опису матеріалів конференцій:**

16. Лалак Н. В. Шляхи підвищення мотивації молодших школярів до навчання // Анотовані результати науково-дослідної роботи інституту педагогіки за 2011 рік: збірник тез повідомлень. Київ, 2012. С.202–203.

17. Ivanitsky V.P., Kovtunenکو V.S., Ryaboshhuk M.M. Computer-integrated model of As-S atomic clusters condensation. // Materials of the international Meeting “Clusters and nanostructured materials (CNM-6)”. Uzhgorod, Ukraine, 2020. P.24.

## 12 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ДОДАТКІВ

До додатків виносяться матеріали, які уточнюють зміст ПЗ й допомагають більш повно і докладно розкрити задум та шляхи виконання завдань роботи.

Серед матеріалів додатків можуть бути:

- методики і протоколи випробувань своєї розробки;
- результати патентного дослідження за тематикою роботи;
- громіздкі виведення розрахункових формул;
- акти про впровадження у виробництво та копії патентів, отриманих за результатами роботи;
- громіздкі лістинги програм.

Кожний додаток починають з нової сторінки. Кожний додаток має заголовок, надрукований зверху великими літерами жирним шрифтом симетрично відносно тексту сторінки. Над заголовком по середині сторінки друкують слово «ДОДАТОК», після якого вказують його номер.

Додатки нумерують послідовно великими буквами українського алфавіту (за винятком Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ъ), наприклад, ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б і так далі. Якщо додаток один, то його позначають як ДОДАТОК А.

Додатки мають спільну з пояснювальною запискою наскрізну нумерацію сторінок.

Якщо у тексті додатка є рисунки, таблиці, формули і рівняння, то їх оформляють і нумерують за відповідними правилами як і для основної частини ПЗ. Наприклад: Рисунок Г.3 – третій рисунок додатка Г; Таблиця А.2 – друга таблиця додатка А; (Д.3) – третя формула додатка Д. Якщо додаток містить по одній ілюстрації, таблиці, формулі або рівнянню, то їх нумерують, як Рисунок А.1, Таблиця А.1, (А.1).

У додатках магістерської роботи обов'язково розміщують копії своїх публікацій за темою роботи і копії титульних аркушів та змісту наукових видань, у яких опубліковані публікації.

### **13 ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ ВСІХ ЧАСТИН ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ**

Об'єм ПЗ має бути (без врахування додатків):

- для курсових робіт та проектів – до 40 стандартних аркушів А4;
- для кваліфікаційних бакалаврських робіт – від 40 до 60 стандартних аркушів А4;
- для кваліфікаційних магістерських робіт – від 60 до 80 стандартних аркушів А4.

Об'єм першого розділу (літературний огляд за темою роботи) не повинен перевищувати 20 % від всього об'єму ПЗ (без врахування додатків).

ПЗ оформляється як на паперовому, так і на електронному носії, які повинні бути ідентичними, мають однакову юридичну силу та які можна використовувати незалежно.

У ПЗ не бажано вживати іншомовних слів і термінів за наявності рівнозначних слів і термінів мови, якою написано ПЗ.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви у ПЗ наводять мовою оригіналу. Дозволено транслітерувати власні назви в перекладі на мову ПЗ, додаючи в разі першого згадування в тексті ПЗ оригінальну назву.

Рівняння і формули, написи та пояснювальні дані на рисунках, схемах, графіках, діаграмах і в таблицях створюють і вводять у текст з використанням відповідних редакторів - комп'ютерних програм.

Текст друкується лише на одній стороні аркушів А4. При необхідності допускається використання аркушів А3 (наприклад, для великих таблиць чи рисунків).

Рекомендовано на сторінках ПЗ використовувати вільні поля-відступи від всіх сторін стандартної рамки шириною біля 5 мм. Абзацний відступ складає 1,25 см (5 середніх символів) і повинен бути однаковим по всьому тексту ПЗ.

На сторінці повинно бути біля 30 комп'ютерних рядків. У кожному рядку 60 – 70 знаків. Таким вимогам відповідає шрифт Times new roman – розмір 14, пряме написання, між рядками півтора інтервалу. Колір шрифту має бути чорним. Вирівнювання тексту – «по ширині».

Розмір шрифту для написання пояснювальних даних на рисунках та ілюстраціях встановлює виконавець ПЗ. Однак, розміри будь-яких символів у ПЗ (у тому числі і на рисунках) не мають бути меншими за 1,8 мм.

Під час оформлювання ПЗ треба дотримуватися рівномірної насиченості, контрастності й чіткості зображення. Усі лінії, літери, цифри та знаки мають бути чіткі й нерозпливчасті.

Допускається використання кольорових ілюстрацій при умові, що при їх «чорно-білому» друці на папері чітко видно всі елементи даної ілюстрації.

Сторінки ПЗ мають мати наскрізну нумерацію по всьому документу. Номери сторінок проставляють справа внизу кожної сторінки арабськими цифрами без крапки в кінці. Рекомендується використовувати автоматичну нумерацію сторінок ПЗ.



Титульна сторінка ПЗ, завдання до роботи та реферати двома мовами включаються до наскрізної нумерації, але на них номер сторінки не ставиться.

## **14 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РІЗНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ**

### **14.1 Формули і рівняння**

Формули і рівняння набирають звичайним текстом або за допомогою редактора формул.

Формули розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки.

Позначення фізичних, хімічних, математичних та інших величин у вигляді літер латинської абетки записують курсивом. Позначення ж різних величин у вигляді літер грецької абетки записують прямим шрифтом. Не рекомендується позначати вказані величини літерами кирилиці.

Формули і рівняння у ПЗ слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Рекомендується нумерувати лише ті формули, на які є посилання в тексті ПЗ. Номер формули або рівняння складається із записаних у круглих дужках номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою. Наприклад, (1.3) – третя формула першого розділу. Номер формули або рівняння ставлять на рівні формули або рівняння у крайньому правому положенні даного рядка тексту.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли

переносять формули чи рівняння на знакові операції множення, застосовують знак "х". Не рекомендується переносити формули на знакові ділення.

Формули, які йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Пояснення значень всіх символів і числових коефіцієнтів, які входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою в тій послідовності, у якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Формули та пояснення до них оформляються за наведеними нижче прикладом.

### **Приклад оформлення формули.**

Відомо, що коефіцієнт напруження

$$Z = \frac{M_1 - M_2}{V_1^2 + V_2^2}, \quad (14.1)$$

де  $M_1, M_2$  - математичні очікування міцності та навантаження;  
 $V_1, V_2$  - середні квадратичні відхилення міцності та навантаження.

### **Приклад оформлення рівнянь.**

Задано систему рівнянь для функцій двох змінних  $f_1$  та  $f_2$ :

$$f_1(x, y) = S_1, \quad (14.2)$$

$$f_2(x, y) = S_2, \quad (14.3)$$

де  $S_1$  та  $S_2$  – відомі числові коефіцієнти.

Посилання у тексті ПЗ на формулу дають за прикладом « ... у формулі (1.3) ... ».

## **14.2 Ілюстрації**

Усі ілюстрації у ПЗ (креслення, схеми, фотографії, діаграми, графіки) називають рисунками. Їх слід розміщувати безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. Перед рисунком та після його підпису вставляється пустий рядок.

Усі рисунки обов'язково мають мати під собою підпис і їх послідовно нумерують у межах кожного розділу (або додатку) арабськими цифрами. Номер рисунку складається з номера розділу і порядкового номера даного рисунку у цьому розділі, розділених крапкою. Підпис до рисунку містить його номер і далі після тире подається назва рисунку. У кінці підпису крапка не ставиться. Підпис до рисунку розміщується по центру сторінки. Наприклад:

Рисунок 2.5 – Схема електрична структурна блоку керування пристроєм

На всі ілюстрації в тексті ПЗ мають бути посилання, які наводяться таким чином «... на рис. 2.5 ... ». Не рекомендується розпочинати речення з посилання на рисунок, наприклад, не бажано писати «На рис. 2.5 зображено ... », слід писати «Зображена на рис. 2.5 схема... ».

### **14.3 Таблиці**

Великі об'єми цифрової інформації, як правило, оформлюють у вигляді таблиць. Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. Перед підписом до таблиці та після неї вставляється пустий рядок. Усі таблиці ПЗ слід виконувати в одному стилі.

Таблиці обов'язково мають мати назву і їх слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу (або додатку). Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу.

Над таблицею з абзацного відступу малими літерами (крім першої великої) друкують підпис, аналогічно підпису до рисунків. При цьому назва таблиці має бути стислою і відбивати її зміст. У кінці підпису крапка не ставиться.

Нижче наведено приклад оформлення підпису до таблиці, а в додатку К наведено приклад оформлення таблиці в цілому.

Таблиця 3.2 – Параметри модуля L298N драйверів крокових двигунів

Таблиці рекомендується формувати таким чином, щоб вони розміщувалися на одній сторінці. Якщо ж виникає необхідність продовження таблиці на наступній сторінці, то над даними продовженнями ставлять назву за зразком «Продовження таблиці 3.2».

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. У кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф указують в однині.

Текст у таблиці може бути записаний кеглем від 10 до 14. У всій конкретній таблиці застосовується один кегель.

На таблицю у тексті ПЗ даються посилання за прикладами: «... у табл. 2.5 ...», «(див. табл.. 2.12)» тощо.

#### **14.4 Переліки**

Переліки, за потреби, можуть бути використані в будь-якому розділі чи додатку ПЗ.

У кінці речення, яке розпочинає перелік, ставлять двокрапку.

Переліки можуть мати кілька рівнів деталізації. Але не рекомендується застосовувати у ПЗ більше двох рівнів. Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – з абзацним відступом відносно місця розташування переліків першого рівня. У кінці кожної позиції переліку ставлять крапку з комою.

Перед кожною позицією переліку першого рівня ставлять малу літеру української абетки з дужкою. Для деталізації другого рівня використовуються арабські цифри з дужкою.

Якщо в переліку є лише один рівень деталізації, то допускається і рекомендується розпочинати кожну його позицію знаком дефісу.

Приклад оформлення переліку з двома рівнями деталізації:

- а) форма і розмір клітин;
- б) живий склад клітин:
  - 1) частини клітин;
  - 2) неживі включення протопластів;
- в) утворення тканини.

## **15 ОФОРМЛЕННЯ ДОКУМЕНТАЦІЇ**

Конструкторська та технологічна документація, розроблена у процесі виконання роботи, оформляється окремо відповідно з вимогами Державних стандартів України та/або Міжнародних стандартів.

Вся документація поміщається в окрему папку із зав'язками за правилами, встановленими стандартами для

технічної документації. На папку наклеюється така ж обкладинка, як і на обкладинку ПЗ (додаток А). Для кваліфікаційних робіт додатково на корінець (торець) папки наклеюється інвентарний напис, оформлений відповідно з додатком А.

У папку з документацією можна вкласти і ПЗ, якщо це дозволяє об'єм самої папки.

Для папки оформляється відомість (опис) всіх тих документів, які поміщаються в папку, приклад якої наведено в додатку Л. Кожен документ вказується окремо в цьому описі. Відомість наклеюється на внутрішню сторону обкладинки папки.

ДОДАТОК А

**ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ЗАВДАННЯ НА СТУДЕНТСЬКУ  
КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Форма № Н-9.01

**Ужгородський національний університет**

Інженерно-технічний факультет  
Кафедра приладобудування  
Освітньо-кваліфікаційний рівень "Бакалавр"  
Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ 2021 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТА**

\_\_\_\_\_ Юрія ДЮРДЬ

(ім'я та прізвище)

1. Тема роботи «Модуль автоматизації трекерів сонячних панелей»  
та керівник роботи Валентин Іваницький д.ф.-м.н., професор,  
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)  
затверджені Розпорядженням № \_\_\_\_ по ІТФ від " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021 року.
2. Строк подання студентом роботи на кафедру: "20" червня 2021 року.
3. Вихідні дані до роботи: об'єктом проектування є електронний модуль для систем автоматичного керування трекером сонячних панелей з використанням мікроконтролера.  
Умови експлуатації пристрою:
  - температура навколишнього середовища від - 40°C до +80 °C;
  - атмосферний тиск від 720 до 780 мм.рт.ст.;
  - відносна вологість повітря до 95 %;
  - електроживлення – блок живлення;
  - габарити і маса – середні.Характеристики пристрою:
  - ввід базових географічних параметрів - використати модуль автоматичного визначення географічних координат;
  - режим роботи - дискретний;
  - дискретність зміни положення панелей- не більше 10 хвилин;
  - формат вихідного керуючого сигналу - дві ліній цифрового послідовного коду;
  - діапазон змін величини кутів азимуту - від 0 до 300 °;
  - діапазон змін величини кутів висоти - від 20 ° до 80 °;
  - відображення працездатності пристрою - за допомогою дисплею;
  - живлення від зовнішнього джерела ЕРС постійного струму +12 В або +24 В.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Аналіз проблем сучасної сонячної енергетики; огляд сучасних підходів до проектування систем автоматичної орієнтації на Сонце; розробка структурної схеми електронного модуля; проектування електричної принципової схеми модуля на базі сучасного мікроконтролера; створення монтажної схеми пристрою та підбір його компонент; розробка алгоритму для написання програми керування мікроконтролером.

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

- структурна схема пристрою (1 аркуш А2);
- принципова електрична схема електронної частини пристрою (1 аркуш А2);
- монтажна схем (1 аркуш А2);
- габаритні креслення основних модулів пристрою (1 аркуш А2);

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: 25 лютого 2021 року.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1	Аналіз проблем сонячної енергетики.	10.03.21	
2	Огляд аналогів об'єкту проектування.	20.03.21	
3	Аналіз завдання та розробка змісту роботи.	30.03.21	
4	Створення алгоритму роботи пристрою..	10.04.21	
5	Розробка структурної схеми.	20.04.21	
6	Проектування принципової електричної схеми.	30.05.21	
7	Написання пояснювальної записки.	10.06.21	
8	Оформлення роботи та креслень.	20.06.21	

**Гарант ОП підготовки бакалаврів** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(підпис) (ім'я та прізвище)

**Керівник секції «Автоматизація»** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(підпис) (ім'я та прізвище)

**Студент** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(підпис) (ім'я та прізвище)

**Викладач дисципліни** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(підпис) (ім'я та прізвище)

**Керівник роботи** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(підпис) (ім'я та прізвище)



ДОДАТОК Б  
ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ОБКЛАДИНКИ

Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
«Ужгородський національний університет»  
Інженерно-технічний факультет  
Кафедра приладобудування

**КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА  
РОБОТА**

**Тема : АВТОМАТИЗОВАНИЙ ПРИСТРІЙ КЕРУВАННЯ  
ТВЕРДОПАЛИВНИМ КОТЛОМ**

Студента **Мирослава ГОНАКА**  
( прізвище, ім'я, по батькові )

**2020 р.**

**КБР-2020 Мирослав ГОНАК ІТФ**  
(П.І.Б. дипломанта )

інв. № \_\_\_\_\_

## ДОДАТОК В

### ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної бакалаврської роботи

на тему:

### **МОДУЛЬ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТРЕКЕРІВ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ**

Виконав:

Юрій ДЮРДЬ

(ім'я та прізвище)

\_\_\_\_\_

(підпис)

Керівник:

проф. Валентин ІВАНИЦЬКИЙ

(вчене звання, ім'я по-прізвище)

\_\_\_\_\_

(підпис)

Гарант освітньої програми:

доц. Володимир ЦИГИКА

(вчене звання, ім'я по-прізвище)

\_\_\_\_\_

(підпис)

**Ужгород – 2021**

## ДОДАТОК Г ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ РЕФЕРАТУ

### РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної бакалаврської роботи: 49 сторінок, 7 таблиць, 28 рисунків, 2 додатки, 19 джерел посилань.

Ключові слова: **ОРІЄНТАЦІЯ НА СОНЦЕ, СОНЯЧНА ЕНЕРЕТИКА, ТРЕКЕРИ.**

Об'єкт дослідження – модуль трекерної системи.

Мета роботи – розробити модуль орієнтації сонячної панелі, який буде автоматично обертати панель відповідно до руху Сонця по небесній сфері.

Методи дослідження: аналіз інформаційних джерел; підбір та дослідження інтелектуальних, електронних та електромеханічних компонентів модуля; проектування структурної електричної, принципової електричної та монтажної схем модуля, розробка алгоритму мікроконтролера для керування автоматичним функціонуванням модуля; ескізна проробка порядку монтажу, налаштування та керування модулем.

У результаті виконання роботи спроектовано модуль трекера для орієнтації сонячних панелей та розроблено комплект документації, достатній для виготовлення дослідного зразка спроектованого пристрою.

Основні технічні параметри розробленого пристрою такі:

- Тип кріплення сонячної панелі: центральний кульовий шарнір;
- Повороти панелі за азимутом на кути від  $0^\circ$  до  $300^\circ$ .
- Повороти панелі за кутами висоти від  $20^\circ$  до  $80^\circ$ .
- Живлення від акумулятора з ЕРС + 24 В.
- Максимальна вага сонячної панелі для модуля: не більше 60 кг.
- Робоча температура від  $-30^\circ\text{C}$  до  $+65^\circ\text{C}$ .
- Вологість навколишнього середовища: не більше 95%.

## ABSTRACT

The bachelor's thesis contains: 49 pages, 7 tables, 28 figures, 2 additions, 19 reference sources.

Key words: SOLAR ENERGETICS, SUN ORIENTATION, TRACKERS.

The object of research is the module of the tracker system.

The purpose of the work is to develop a module for orienting the solar panel, which will automatically rotate the panel according to the movement of the Sun in the celestial sphere.

Research methods: analysis of information sources; selection and research of intellectual, electronic and electromechanical components of the module; design of structural electrical, basic electrical and wiring diagrams of the module, development of a microcontroller algorithm to control the automatic operation of the module; sketch elaboration of the order of installation, adjustment and management of the module.

As a result of the work, the tracker module for the orientation of the solar panels was designed and a set of documentation sufficient for the production of a prototype of the designed device was developed.

The main technical parameters of the designed device are as follows:

- Fastening of the solar panel by means of a spherical hinge.
- Rotate the panel in azimuth at angles from 0 ° to 300 °.
- Rotate the panel at height angles from 20 ° to 80 °.
- Battery powered with EMF + 24 V.
- Maximum weight of the solar panel for the module: 60 kg.
- Operating temperature from -30 ° C to +65 ° C.
- Ambient humidity: no more than 95%.

## ДОДАТОК Д

### ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ЗМІСТУ

ЗМІСТ					
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ .....					7
ВСТУП.....					8
1 АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ РОБОТИ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ.....					9
1.1 Короткий опис сонячної електростанції.....					9
1.2 Фізичні принципи функціонування сонячних панелей.....					10
1.3 Основні чинники, які впливають на ефективність сонячних панелей.....					12
1.4 Аналіз електронних систем керування сонячними панелями.....					15
2 ВИБІР КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ МОДУЛЯ.....					19
2.1 Двигун електроприводу.....					19
2.2 Драйвери двигунів.....					21
2.3 Зовнішня комутація модуля драйверів з пристроєм керування та двигунами.....					23
2.4 Встановлення параметрів роботи двигунів.....					26
2.5 Підбір редуктора.....					27
2.6 Датчики напрямку векторів магнітного та гравітаційного полів.....					29
2.7 Модуль керування <u>Arduino Uno R3</u> .....					32
2.8 Дисплей для відображення інформації.....					34
2.9 Живлення проєктованого пристрою.....					37
3 РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ ТА МОНТАЖНОЇ СХЕМ ПРОЕКТОВАНОГО ПРИСТРОЮ.....					39
4 АЛГОРИТМ РОБОТИ ТРЕКЕРА ТА ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРА.....					42
КБР.АКІТ.17050007.01.000 ПЗ					
		Прізвище імя	Підпис	Дата	
Розробив		Джуган А.І.			Модуль автоматизації трекерів сонячних панелей Пояснювальна записка
Перевірів		Іваницький В.П.			
Т. контроль					
Н. контроль		Іваницький В.П.			
Затвердив		Іваницький В.П.			
					Літера    Аркуш    Аркушів у            6            49
					ІТФ, кафедра ПБ, 4 курс, денна форма

## ДОДАТОК Е

### ПРИКЛАД ПРОДОВЖЕННЯ ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ ПЗ

(у даному випадку це продовження змісту ПЗ)

4.1 Алгоритм роботи трекера .....	43
4.2 Особливості налаштування обладнання трекера та правила безпеки при його використанні.....	44
ВИСНОВКИ.....	46
ПЕРЕЛІК ДжЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	47
ДОДАТОК А ЗАГАЛЬНА СХЕМА ЗОВНІШНІХ КОМУНІКАЦІЙ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ ВИХОДІВ МОДУЛЯ ARDUINO UNO R3 .....	49
ДОДАТОК Б ЗАГАЛЬНА СХЕМА ЗОВНІШНІХ КОМУНІКАЦІЙ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ ВИХОДІВ МОДУЛЯ ARDUINO UNO R3 .....	50

					КБР.АКІТ.17050007.01.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

## ДОДАТОК Ж

### ПОЯСНЕННЯ ЗНАЧЕНЬ КОМІРОК ОСНОВНИХ НАДПИСІВ В РАМЦІ

Всі аркуші креслень і схем повинні мати основні написи, розміщені в правому нижньому кутку. Форма основного напису для графічних конструкторських документів має виконуватись згідно стандартів і зображена на рис. Ж 1 разом із деякими її розмірами. Для графічних документів (креслень) основний напис буде мати трохи інші значення комірок або .

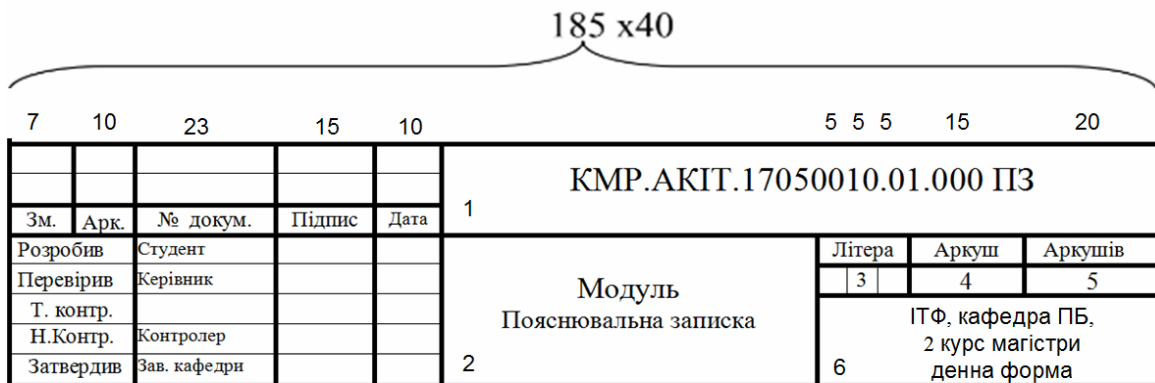


Рисунок Ж.1 – Основний напис для текстових конструкторських документів (перший аркуш)

Основний напис має вигляд таблиці із різними комірками. Головні комірки на рис. Ж.1 позначені цифрами. У комірках основного напису зазначають базову інформацію про документ, до якого цей напис відноситься. Визначимо цю інформацію для документів кафедри, які мають навчальне призначення.

У комірках трьох верхніх рядків лівої частини основного напису не відмічається ніяка інформація. У нижчих же рядках вказуються прізвища виконавця роботи (комірка «Студент»), керівника (комірка «Керівник»), особи, яка буде проводити перевірку дотримання вимог стандартів й інших нормативних документів (комірка «Контролер») та завідувача кафедри, на якій виконувалася роботи (комірка «Зав.кафедри»). У наступних стовпчиках лівої частини напису відповідні особи ставлять свої підписи (комірка «Підп.») та вказують дату (комірка «Дата»), коли ці підписи були ними поставлені. При цьому дата записується у такому форматі: 08-12-20 (рік-місяць-число).

У комірці 1 наводять позначення-шифр документа згідно з відповідними стандартами. Цей шифр має шість елементів, які розділяються крапками. Для учбових документів структура шифру включає таку інформацію:

- тип навчальної студентської роботи (це може бути кваліфікаційна магістерська робота (КМР), кваліфікаційна бакалаврська робота (КБР) курсовий проект (КП) або курсова робота (КР));

- назва спеціальності, з якої виконується робота (у нашому випадку це АКІТ);

- номер залікової книжки виконавця;

- номер складальної одиниці, яка входить у розроблюваний об'єкт (для нашого прикладу це 01, оскільки КМР має лише один том);

- номер текстового об'єкта, графічного об'єкта, деталі або інше, які входять у складальну одиницю (нумерація починається з 000 як для нашого прикладу);

- код виконаного документа (у нашому прикладі це ПЗ – пояснювальна записка). Для креслень деталей код документа не ставлять.

Як видно із наведеного прикладу, елементи шифру один від одного відокремлюють крапками. Після останнього елементу крапку не ставлять.

У комірці 2 зазначають назву виробу, починаючи з іменника (у нашому випадку – це «Модуль») і назву документа. У наведеному прикладі документом є «Пояснювальна записка».

Із трьох комірок 3 заповнюють лише середню, де ставлять літеру, яка присвоєна документу. Для учбових ПЗ цю комірку заповнюють буквою «У».

У комірці 4 вказують порядковий номер аркуша документа, а у комірці 5 – загальну сумарну кількість аркушів документа.

Комірку 6 основного напису ПЗ заповнюють інформацією про структурний підрозділ університету, у якому виконано роботу. Зокрема це факультет, кафедра та номер курсу навчання й форма навчання.



ДОДАТОК И  
ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ПЕРЕЛІКУ СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ  
ПОЗНАЧЕНЬ

**ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

LST -localsolartime (місцевий сонячний час)

LSTM -localstandardtime (локальний стандартний часовий меридіан)

$D_L$  - географічна довгота точки розміщення панелі

$J$  - загальна інтенсивність потоку сонячного випромінювання

$J_d$  - прямий потік

$J_s$  - розсіяний потік

$N$  - кількість днів, які минули від початку календарного року до моменту спостереження

$N_T$  - номер часового поясу

$P$  - величина потужності прямого сонячного випромінювання

$\Delta t$  - різниця між середнім місцевим сонячним часом даної географічної точки і середнім сонячним часом на Гринвічі в годинах на даний момент

$\Delta t_E$  - часова поправка

$\Delta t_L$  - стаціонарний локальний поправочний коефіцієнт

$\Delta \psi$  - поправочний кутовий доданок

$\alpha$  - кут між точкою півдня та вертикальним кругом небесної сфери

$\delta_s$  - кут схилення

$\Psi$  - часовий кут

					КБР.АКІТ.17050007.01.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

ДОДАТОК К  
ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ТАБЛИЦЬ

Таблиця 2.4 - Параметри модуля датчиків GY-271 [13]

Параметр, одиниця вимірювання	Значення
Напруга живлення, В	Від 3,3 В до 5 В
Струм режим вимірювання, мА	2,5
Струм режим сну, мА	0,1
Діапазон вимірювань потоку магнітного поля, Гаус	8
Розрядність перетворення АЦП, біт	12
Інтерфейс зв'язку з пристроєм керування	I2C
Розміри модуля, мм	14,5x13,5
Підтримка автоматичного калібрування	

## ДОДАТОК Л

## ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ВІДОМОСТІ ДОКУМЕНТІВ

Позн.	Формат	Шифр документа	Назва документа	К-ть аркушів	№ екз.	Прим.
			<u>Документація загальна</u>			
			Заново розроблена			
1	A4	КБР.АКІТ.160141.01.000 ПЗ	Автоматизований пристрій керування твердопаливним котлом			
			Пояснювальна записка	43		
2	A3	КБР.АКІТ.160141.01.000 Е1	Схема електрична структурна автоматизованого пристрою	1		
3	A3	КБР.АКІТ.160141.01.000 Е3	Схема електрична принципова автоматизованого пристрою	1		
4	A3	КБР.АКІТ.160141.01.001	Друкована плата автоматизованого пристрою	1		
5	A3	КБР.АКІТ.160141.01.000 СК	Складальне креслення автоматизованого пристрою	1		

Формат 60x84/16. Умовн. друк. арк. 2,55. Зам. № 91. Наклад 50 прим.  
Видавництво УжНУ «Говерла».  
88000, м. Ужгород, вул. Капітульна, 18. E-mail: goverla-print@uzhnu.edu.ua

*Свідоцтво про внесення до державного реєстру  
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції –  
Серія 3т № 32 від 31 травня 2006 року*