

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

С.С. Свістельник  
О.В. Підтиченко  
В.А. Кирилович

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ЩОДО ПІДГОТОВКИ ТА ЗАХИСТУ  
ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

**ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМ  
НАВЧАННЯ ЗА НАПРЯМОМ ПІДГОТОВКИ**

6.050202 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані  
технології

Житомир 2015



Міністерство освіти і науки України  
Житомирський державний технологічний університет

Затверджено на засіданні кафедри  
Автоматизованого управління  
технологічними процесами та  
комп'ютерних технологій

(протокол № 6 від 02.03.15 р.)

С.С. Свістельник, О.В. Підтиченко, В.А. Кирилович

### **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

щодо підготовки та захисту дипломної роботи бакалавра

### **ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ ЗА НАПРЯМОМ ПІДГОТОВКИ**

6.050202 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Житомир 2015

**Методичні вказівки щодо підготовки та захисту дипломної роботи бакалавра за напрямом підготовки 6.050202 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.**

Укладачі: С.С. Свістельник, О. В. Підтиченко, В.А. Кирилович. –  
Житомир: ЖДТУ, 2015. – 62 с.

Навчальне видання

Методичні вказівки щодо підготовки та захисту дипломної роботи бакалавра за напрямом підготовки 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

У методичних вказівках згідно з нормативними документами України розроблено рекомендації, що забезпечують єдність вимог під час виконання та захисту дипломної роботи бакалавра за напрямом підготовки 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Методичні вказівки мають значний обсяг довідкового матеріалу з оформлення структурних елементів дипломної роботи, які є корисними для студентів.

*Укладачі: Свістельник Сергій Сергійович, старший викладач кафедри  
Підтиченко Олександр Владиславович, к.т.н., доцент кафедри  
Кирилович Валерій Анатолійович, к.т.н., доцент, професор кафедри*

Рецензент: Безвесільна О.М., д.т.н., професор,  
заслужений діяч науки і техніки України

## ЗМІСТ

Перелік використаних скорочень . . . . .	4
Вступ . . . . .	5
1. Сфера застосування . . . . .	7
2. Нормативні посилання . . . . .	8
3. Переддипломна практика . . . . .	10
3.1. Технологічні особливості підприємства . . . . .	11
3.2. Рівень автоматизації підприємства . . . . .	12
3.3. Особливості переддипломної практики студентів заочної форми навчання . . . . .	13
3.4. Звітність з переддипломної практики . . . . .	13
4. Основні вимоги до дипломної роботи бакалавра. . . . .	14
4.1. Мета роботи . . . . .	14
4.2. Зміст роботи . . . . .	14
4.3. Етапи виконання роботи . . . . .	16
5. Структура дипломної роботи бакалавра . . . . .	20
5.1. Загальні положення . . . . .	20
5.2. Вимоги до графічної частини . . . . .	20
5.3. Вимоги до пояснювальної записки . . . . .	21
6. Підготовка до захисту та захист дипломної роботи . . . . .	32
6.1. Підготовка до захисту . . . . .	32
6.2. Захист роботи . . . . .	32
7. Основні правила оформлення дипломної роботи . . . . .	36
7.1. Пояснювальна записка . . . . .	36
7.2. Графічна частина . . . . .	41
Додаток А. Титульний аркуш і завдання на роботу (бланки) . . . . .	43
Додаток Б. Шаблони кутових штампів (основного напису) . . . . .	46
Додаток В. Порядок складання переліку посилань на інформаційні джерела . . . . .	47
Додаток Г. Відгук керівника дипломної роботи . . . . .	54
Додаток Д. Рецензія на дипломну роботу . . . . .	55
Додаток Е. Приклади тем дипломних робіт та проектів . . . . .	56
Додаток Ж. Принцип шифрування звітних документів студентів . . . . .	62

**ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ**

**АЦП** – аналого-цифровий перетворювач

**ВНЗ** – вищий навчальний заклад

**ДЕК** – державна екзаменаційна комісія

**ДРБ** – дипломна робота бакалавра

**ДСТУ** – державний стандарт України

**ЕОМ** – електронно-обчислювальна машина

**ЄСКД** – єдина система конструкторської документації

**ЄСПД** – єдина система програмної документації

**МОН** – міністерство освіти і науки

**НДІ** – науково-дослідний інститут

**ОКХ** – освітньо-кваліфікаційна характеристика

**ПІБ** – прізвище, ім'я, по-батькові

**САК** – система автоматичного керування

**ТЗ** – технічне завдання

**ТП** – технологічний процес

**ЦАП** – цифро-аналоговий перетворювач

## ВСТУП

Дипломна робота бакалавра (надалі – ДРБ) є завершальним етапом бакалаврської підготовки у ВНЗ і передбачена Галузевими стандартами вищої освіти України, зокрема ОКХ (освітньо-кваліфікаційною характеристикою підготовки бакалаврів) за напрямом 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

ДРБ є звітною документацією студента у сфері науки і техніки та повинна мати структуру і правила оформлення згідно з вітчизняними та міждержавними стандартами, включаючи вимоги ЄСКД (ДСТУ 3008–95 “Документація. Звіти у сфері науки і техніки”, ДСТУ 3321:2003 “Система конструкторської документації”, ДСТУ ГОСТ 2.001:2006 “Єдина система конструкторської документації. Загальні положення”, ГОСТ 2.004-88 “Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ”, ГОСТ 2.106-96 “Текстовые документы”, ГОСТ 2.104:2006 “Единая система конструкторской документации. Основные надписи”, ГОСТ 7.1:2006 “Библиографическая запись. Библиографическое описание” тощо). Але ці стандарти мають значний обсяг, тому завданням цих методичних вказівок є конкретизація вимог щодо написання та оформлення окремих складових частин ДРБ, а також рекомендації з підготовки та захисту ДРБ.

Методичні вказівки призначені для студентів-випускників бакалаврата, викладачів та фахівців, які здійснюють керівництво дипломними роботами, рецензентів та консультантів. Методичні вказівки мають значний обсяг довідкового матеріалу з оформлення структурних елементів дипломної роботи (типові бланки, зразки відгуків, приклади написання змісту, вступу, висновків тощо), які є корисними для студентів. Крім того, усі складові цих методичних вказівок підготовлені згідно зі стандартами України і можуть слугувати зразком при оформленні ДРБ.

Автори вважають, що використання рекомендацій методичних вказівок під час підготовки, оформлення та захисту ДРБ суттєво спростить її розробку та надасть всім учасникам цього процесу значну допомогу в їхній роботі над вирішенням конкретної технічної задачі чи проведення дослідження.

Виконання ДРБ передуює переддипломна практика, що є найважливішою частиною в процесі виконання ДРБ, тому у даних вказівках приділено достатньо уваги проблемі вибору місця проходження переддипломної практики та основним питанням, які

необхідно з'ясувати на підприємстві або в організації, де студент має проходити практику.

Теми ДРБ випускників кафедри повинні відповідати профілю спеціальності та сучасному стану розвитку науки і техніки, а також бути актуальними для конкретних підприємств щодо їх впровадження на них.

Враховуючи сказане вище, тематика дипломного проектування на випусковій кафедрі АУТП та КТ традиційно формується у відповідності до науково-технічних досліджень, які проводяться викладачами кафедри.

Загалом кількість науково-технічних напрямків щодо тематики дипломного проектування на кафедрі АУТП та КТ варіюється в кількості 5–8, які в основному зводяться до наступних:

1) Розробка систем автоматичного керування різними технологічними процесами, в тому числі з елементами оптимізації та адаптації;

2) Розробка систем автоматичного керування технологічними процесами, в тому числі із розрахунком гідрогазодинамічних, термодинамічних і теплотехнічних параметрів технологічних об'єктів, побудовою їх математичних моделей у комп'ютерних середовищах MATLAB (SIMULINK) та MATHCAD;

3) Розробка систем автоматизованого електроприводу;

4) Розробка нових та використання існуючих програмних засобів для автоматизації технологічних та виробничих процесів;

5) Розробка локальних та розподілених автоматизованих систем управління технологічними процесами на основі мікропроцесорних систем, промислової автоматики блочно-модульного типу (промислових логічних контролерів) або модульних телемеханічних систем;

6) Розробка нових та використання сучасних засобів виміральної техніки для автоматизації технологічних та виробничих процесів;

7) Розробка автоматизованих систем аналізу та синтезу гнучких виробничих систем та їх складових;

8) Розробка систем керування орієнтацією штучних супутників Землі з елементами штучного інтелекту.

З орієнтовними тематиками дипломного проектування, що виконуються під керівництвом окремих викладачів кафедри АУТП та КТ, можна ознайомитись в додатку Е.



## 1. СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Методичні вказівки є керівним нормативним документом для випускників-бакалаврів, викладачів та спеціалістів, які здійснюють керівництво та контроль ДРБ, консультантів та рецензентів.

Вимоги методичних вказівок щодо оформлення текстових документів, графічного матеріалу, формул, таблиць, рисунків можна поширювати на всі письмові роботи, які виконуються студентами (курсіві роботи та проекти, реферати тощо).

Методичні вказівки встановлюють: структуру та склад ДРБ; вимоги до змісту та оформлення; вимоги до документів, що супроводжують ДРБ під час її виконання та захисту.

## 2. НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

- Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах : [Чинне від 02.06.1993. Затверджено наказом Міністерства освіти України за № 161]. <http://www.osvita.org.ua>.
- Постанова Кабінету Міністрів України від 13.12.2006 р. № 1719; «Про перелік напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра».
- Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за напрямом 6.050202 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології: ГСВОУ ОКХ 6.050903–2008 [Чинний від 05.02. 2010. Введений наказом міністра МНОУ 05.02. 2010. № 76].– (Галузевий стандарт вищої освіти України).
- Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра за напрямом 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»: ГСВОУ ОКХ 6.050903–2008 [Чинний від 05.02. 2010. Введений наказом міністра МНОУ 05.02. 2010. № 76].– (Галузевий стандарт вищої освіти України).
- Документація, звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення : ДСТУ 3008-95. [Чинний від 23.02.1995. Введений наказом Держстандарту України 23.02.1995. № 58].– К.: Держстандарт України, 1995.– 38 с.– (Національний стандарт України).
- Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання: ДСТУ ГОСТ 7.1: 2006. [Чинний від 01.07.2007. Введений наказом Держспоживстандарту України]. <http://www.radio.ntu-kpi.kiev.ua>. – (Національний стандарт України).
- Державна уніфікована система документації. Вимоги до оформлювання документів: ДСТУ 4163-2003. [Чинний від 01.09.2003. Уведений наказом Держспоживстандарту України 07.04.2003, № 55].– (Національний стандарт України).
- Единая система конструкторской документации. Основные надписи: ГОСТ 2.104–2006 [Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 28.02.2006 взамен ГОСТ 2.104–68]. – (Межгосударственный стандарт).

- Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам: ГОСТ 2.105–95 [Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 26.04.95 взамен ГОСТ 2.105–79, ГОСТ 2.906–71]. – (Межгосударственный стандарт).
- Единая система конструкторской документации. Текстовые документы: ГОСТ 2.106–96 [Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 12.04.96 взамен ГОСТ 2.106–68, ГОСТ 2.108–68, ГОСТ 2.112–70]. – (Межгосударственный стандарт).

### 3. ПЕРЕДДИПЛОМНА ПРАКТИКА

Переддипломна практика є найважливішою частиною підготовки висококваліфікованих фахівців. До переддипломної практики допускаються студенти, які повністю виконали навчальний план і мають необхідну теоретичну підготовку.

Зміст та результати переддипломної практики в значній мірі залежать від характеру підприємства (організації, навчального чи дослідницького закладу), де випускник повинен проходити практику.

Місця проходження переддипломної практики визначаються випусковою кафедрою заздалегідь, в залежності від профілю підготовки кафедри. Такими місцями можуть бути виробничі підприємства, фірми, науково-дослідницькі організації та лабораторії, конструкторські підрозділи на підприємствах, які займаються обслуговуванням, конструюванням, виготовленням та впровадженням засобів і систем автоматики, а також розробкою програмного забезпечення таких систем.

Основною задачею студента при проходженні переддипломної практики є вивчення об'єкту автоматизації (об'єкту проектування в майбутній ДРБ), для якого в ДРБ планується виконати розробки з автоматизації. Це може бути певний технологічний процес, виробнича лінія, обладнання чи устаткування, що використовується в технологічному процесі на окремій стадії його виконання, а також будь-який технічний об'єкт, автоматизація якого відповідає напрямку підготовки випускової кафедри.

В перші дні практики доцільно провести екскурсію по всьому підприємству для ознайомлення з профілем підприємства, загальним розташуванням цехів та виробничих дільниць. Для ознайомлення з повним технологічним циклом підприємства також бажано відвідати цехи, дільниці та інші підрозділи, в яких не планується проходження практики.

В процесі вивчення об'єкту автоматизації необхідно ознайомитись зі змістом технологічного процесу та стадіями його виконання (якщо об'єктом є технологічний процес), конструкцією устаткування, складом керованих та контрольованих параметрів, існуючими засобами автоматизації (наприклад, системою керування). Бажаним є ознайомлення з технічною документацією (описом технології, структурними та принциповими схемами тощо).

В процесі переддипломної практики студент повинен звернути увагу на технічні характеристики елементів та пристроїв автоматики, схеми їх підключення, режими роботи та якісні показники роботи.

Особливу увагу слід звернути на можливості автоматизації тих процесів, які ще потребують участі людини-оператора, на можливості модернізації існуючих систем автоматики; найбільшу увагу приділити тим проблемам, які пов'язані з темою майбутньої роботи.

Кожному студенту видається індивідуальне завдання на практику, яке складається викладачами випускової кафедри, які відповідальні за цей вид педагогічної діяльності, або керівником ДРБ разом зі студентом. Завдання повинні бути направлені на вирішення тих проблем, які зустрінуться студентам при виконанні ДРБ.

Інколи завдання можуть бути сформульовані керівником практики від підприємства і направлені на вирішення окремих технічних задач підприємства. Такі завдання повинні бути узгодженні з керівником практики від навчального закладу.

В процесі практики слід звернути увагу на наступні питання, які можливо знадобляться при виконанні ДРБ з автоматизації.

### **3.1. Технологічні особливості підприємства**

Ознайомитись з загальною технологією виготовлення продукції підприємства від сировини до готових виробів і застосуванням на виробництві пристроїв та елементів автоматики, визначити, на якому промисловому обладнанні реалізується той чи інший технологічний процес. Для цього з'ясувати наявність на підприємстві сучасних автоматичних або автоматизованих дільниць, вивчити процеси, що на них реалізуються. В залежності від типу виробництва (неперервне/дискретне) зміст цих процесів, очевидно, є відмінним, а від цього залежить те, на що слід звернути увагу студенту.

Якщо в якості об'єкту автоматизації планується обрати неперервний технологічний процес (або ту стадію, де він є неперервним), то обов'язково необхідно з'ясувати склад керованих та контрольованих параметрів на всіх тих стадіях його виконання, які планується автоматизувати (таких, як температура, тиск, рівень рідини в ємностях, концентрація компонентів речовини тощо). Варто звернути увагу на типи датчиків та виконавчих механізмів, що забезпечують роботу існуючих систем, а також на закони керування, що реалізуються в існуючих системах керування (якщо вони наявні). Також є важливим визначення значень технологічних параметрів, які необхідно дотримувати (стабілізувати чи змінювати в певних межах) в технологічному процесі.

У випадку дискретного технологічного процесу, як правило автоматизації підлягає певний склад дій, що повторюється у циклі

роботи виробничої системи. Такий склад дій може описуватися певною циклограмою або алгоритмом, які доцільно вивчити (при наявності технічної документації) або з'ясувати, безпосередньо вивчаючи об'єкт автоматизації. В багатьох випадках для дискретних технологічних процесів задачею автоматизації буває якраз заміна існуючої (застарілої) системи керування, що реалізує робочий цикл (ввімкнення-вимкнення тих чи інших пристроїв), на сучасну цифрову систему, логіка роботи якої має відповідати існуючій системі. Тому для автоматизації дискретних та періодичних технологічних процесів важливим є визначення умов виконання тієї чи іншої дії або переходу до наступної стадії виконання процесу, а також параметрів виконання дій чи стадій процесу (так само, як і для неперервних технологічних процесів), зокрема швидкостей та меж переміщень робочих органів, значень температури, тиску на тих чи інших стадіях процесу, мас компонентів в процесах дозування (приготування сумішей за рецептами) тощо.

Об'єктом автоматизації також може бути певний технічний об'єкт, що має опосередковане відношення до технологічних процесів, тобто виконує допоміжну функцію у виробництві чи діяльності об'єктів народного господарства: наприклад, в області електроенергетики – трансформаторний пункт, електрична підстанція, система диспетчерського керування чи обліку електричної енергії; в області транспорту – система колій на залізничній станції; в задачі забезпечення виробничих умов – система обігріву чи освітлення приміщень тощо. Для таких задач є важливим вивчення функцій, які має виконувати технічний об'єкт, від їх специфіки залежить зміст розробки та функціональність засобів автоматизації.

### **3.2. Рівень автоматизації підприємства**

Детально ознайомитись з діючими на підприємстві системами автоматичного керування (САК) виробничими процесами. З'ясувати типи датчиків, виконавчих механізмів та підсилювального обладнання в САК.

Ознайомитись з типами промислових регуляторів та методикою налагодження їх законів керування в структурі САК. З'ясувати, які САК (лінійні, нелінійні, неперервні, дискретні) практично реалізовані на даному підприємстві.

Визначити, які технологічні процеси та операції підлягають автоматизації.

Ознайомитись з організацією автоматизованих робочих місць, технічними та програмними засобами автоматизованих систем управління технологічними процесами та виробництвами; організацією каналів передачі інформації, їх заводозахисністю та надійністю; елементною базою електронних пристроїв, мікропроцесорних систем керування та обробки інформації тощо.

Ознайомитись з засобами автоматизованого дистанційного контролю стану виробничих об'єктів, телесигналізації аварійних та інших ситуацій на об'єктах, централізованим дистанційним керуванням об'єктами тощо.

### **3.3. Особливості переддипломної практики студентів заочної форми навчання**

Так само, як і для студентів стаціонарної форми навчання, метою переддипломної практики студентів-заочників є збір матеріалу для виконання дипломного проекту (роботи). Для студентів-заочників тема дипломного проекту може бути пов'язана з виробничою діяльністю студента та відповідати напряму підготовки. Таким чином, в залежності від місця роботи, де працює студент, переддипломна практика може проводитись без відриву від основного виробництва на своєму робочому місці або з відривом від виробництва за направленням кафедри в інший підрозділ або на інше підприємство.

Вибір місця проходження практики узгоджується з керівником переддипломної практики, керівником ДРБ, випусковою кафедрою. При цьому може розглядатись можливість проходження переддипломної практики за місцем роботи студента.

### **3.4. Звітність з переддипломної практики**

В процесі проходження практики студент веде щоденник-звіт, в якому фіксуються основні результати відповідно до програми практики. Після закінчення переддипломної практики складається звіт, в якому повинні знайти відображення деякі загальні питання майбутньої ДРБ. Захист звіту приймає керівник практики або керівник ДРБ. Оцінка за переддипломну практику заноситься в екзаменаційну відомість та виставляється в залікову книжку.

## **4. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

### **4.1. Мета роботи**

Метою ДРБ є:

- систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання за освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра, та їх практичне використання при вирішенні конкретних інженерних, наукових, економіко-соціальних і виробничих питань у певній галузі професійної діяльності;
- розвиток навичок самостійної роботи, оволодіння методикою досліджень та експериментування, фізичного або математичного моделювання, використання сучасних інформаційних технологій у процесі розв'язання задач, які передбачені завданням на дипломне проектування;
- визначення відповідності рівня підготовки випускника вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики фахівця, його готовності та спроможності до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу науки, техніки та культури.

### **4.2. Зміст роботи**

Зміст розробок в ДРБ загалом зводиться до наступних питань:

- розробка систем автоматизації; засобів вимірювання та вимірювальної системи;
- розробка регулюючих пристроїв систем автоматичного керування;
- розробка систем автоматичного керування технологічними процесами, а також розрахунок гідро-газодинамічних, термодинамічних і теплотехнічних параметрів технологічного об'єкту; побудова їх математичних моделей, застосовуючи для обробки експериментальних даних комп'ютерні середовища (MATLAB, SIMULINK, MATHCAD, MATHEMATICA, MAPLE тощо);
- дослідження теоретично-розрахункових питань поточного стану технологічного об'єкту засобів автоматизації; реалізація рішень, що забезпечують функціонування автоматизованої системи керування технологічним процесом;



- перед-проектний аналіз технологічного процесу, як об'єкту керування, з використанням комп'ютерних середовищ для розробки та ідентифікації математичних моделей технологічних об'єктів; створення функціональної схеми розробленої системи автоматизації засобами комп'ютерної графіки, використовуючи середовища AutoCAD, Visio тощо з наступним проведенням необхідних розрахунків засобів автоматизації.

ДРБ має синтезувати знання не менше двох дисциплін циклу професійної та практичної підготовки.

Якщо у процесі виконання роботи виготовлявся діючий макет чи якісь експериментальні дослідження, то в текстовій частині описуються методика та результати випробувань макета чи результати експерименту.

Не дозволяється наводити у ДРБ об'ємні текстові положення з підручників, Інтернету та інших видань, а також описувати принцип дії існуючої апаратури. Якщо такий опис передбачено завданням, то його краще розмістити в додатку з відповідними посиланнями на джерело інформації.

При поданні в роботі результатів колективних досліджень, у текстовій частині має бути чітко зазначено, яка доля участі належить випускникові.

Крім того, у більшості випадків ДРБ можна розглядати як першу (початкову) частину дипломного проекту (роботи) випускника-спеціаліста чи випускної роботи магістра. В такому випадку ДРБ може бути розвинута на рівні дипломного проектування спеціаліста в напрямку розширення функціональності системи керування, глибини опрацювання проектних рішень чи виконання додаткових розробок (розрахунків). Зокрема, виконані розробки в ДРБ можуть бути розширені за рахунок збільшення кількості контурів керування (керованих та контрольованих параметрів); розширення предметної області досліджень – обрання в якості об'єкту автоматизації більшої кількості етапів технологічного процесу (більшого складу устаткування); нарешті, збільшення детальності опрацювання математичної моделі системи керування, виконання додаткових розрахунків, виконання моделювання розробленої системи, написання коду керуючих програм для контролерів (мікроконтролерів) тощо.

### 4.3. Етапи виконання роботи

Організаційно процес виконання ДРБ складається з наступних етапів:

- *підготовчого*, який починається з вибору студентом теми та отримання індивідуального завдання від керівника дипломної роботи щодо питань, які необхідно вирішити під час переддипломної практики за темою ДРБ (ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень тощо), включає освоєння програми переддипломної практики і завершується складанням та захистом звіту про її проходження;
- *основного*, який починається одразу після захисту звіту про практику й завершується орієнтовно за два тижні до захисту ДРБ на засіданні Державної екзаменаційної комісії (ДЕК). На цьому етапі ДРБ повинна бути повністю виконана, перевірена керівником та консультантами;
- *заключного*, який включає отримання відгуку керівника та рецензії на ДРБ, візи завідувача випускової кафедри про допуск до захисту, проведення (за необхідності) попереднього захисту на кафедрі, подання проекту ДРБ до ДЕК.

До обов'язків керівника ДРБ відноситься:

- обговорення з випускником теми роботи, складання завдання та програми практики; розробка календарного плану роботи над темою;
- надання рекомендації щодо основної літератури за темою роботи;
- проведення консультації випускника з усіх питань проектування чи дослідження в призначений час;
- здійснення систематичного контролю за виконанням студентом календарного плану підготовки ДРБ;
- перевірка всіх матеріалів роботи та оцінювання її результатів (надається відгук, зразок якого подано в додатку Г).

Керівник під час оцінювання ДРБ враховує не тільки якість її виконання, а й теоретичну та практичну підготовку випускника, ініціативу, працездатність, сумлінність та самостійність його роботи над темою.

Керівник (або його представник – за умови відсутності керівника з поважної причини) має бути присутнім під час захисту ДРБ та обговорення результатів захисту на підсумковому засіданні ДЕК.

Студент несе відповідальність за прийняте кінцеве технічне рішення та достовірність всіх приведених в пояснювальній записці обчислень, а також табличних і графічних даних, як автор роботи.

Студент має право:

- вибирати тему ДРБ з числа запропонованих випусковою кафедрою або запропонувати власну тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання. У разі необхідності може ініціювати питання про зміну теми ДРБ, керівника та консультантів, але не пізніше одного тижня з початку дипломного проектування. У всіх випадках він звертається з відповідною заявою на ім'я завідувача випускової кафедри;
- отримати окреме робоче місце для роботи над ДРБ у спеціальній аудиторії (кабінеті дипломного проектування), обладнаній комп'ютерною технікою, необхідним наочним приладам, довідковою літературою та стандартами, зразками фрагментів пояснювальної записки та графічного матеріалу, методичними вказівками щодо виконання та оформлення складових ДРБ тощо;
- користуватися лабораторною та інформаційною базою кафедри, приладами, вимірювальною технікою тощо для проведення натурального експерименту, математичного моделювання або наукових досліджень за темою ДРБ;
- отримувати консультації керівника та консультантів ДРБ;
- самостійно вибирати варіанти вирішення завдань ДРБ.

Оцінка, яка за результатами захисту ДРБ виставлена ДЕК, оскарженню не підлягає.

Студент зобов'язаний:

- своєчасно вибрати тему ДРБ та отримати конкретні завдання від керівника ДРБ на підбір та опрацювання матеріалів, необхідних для виконання ДРБ під час проведення переддипломної практики;
- на переддипломній практиці, крім виконання її програми, ознайомитися з практичною реалізацією питань організації та управління виробництвом (підприємством, фірмою тощо), охороною праці, вирішенням питань екології, безпеки життєдіяльності, техніко-економічних і спеціальних питань за темою ДРБ;
- після складання та захисту звіту про переддипломну практику, отримати у керівника ДРБ остаточне завдання на ДРБ за встановленою формою та затверджене завідувачем випускової

кафедри, з'ясувати зміст, особливості та вимоги до виконання його окремих питань;

- скласти та узгодити з керівником ДРБ календарний план-графік виконання ДРБ з урахуванням трудомісткості розділів, необхідності перевірки матеріалів керівником та консультантами, отримання відгуку керівника і рецензії та своєчасного надання повністю підготовленої і перевіреної та допущеної до захисту ДРБ не менш ніж за два дні до його захисту в ДЕК;
- регулярно, не менше одного разу на два тижні, інформувати керівника про стан виконання ДРБ відповідно до плану-графіка, надавати на його вимогу необхідні матеріали для перевірки;
- самостійно виконувати індивідуальну ДРБ або індивідуальну частину комплексної ДРБ;
- при розробці питань враховувати сучасні досягнення науки і техніки, використовувати передові методики наукових та експериментальних досліджень, приймати оптимальні рішення із застосуванням системного підходу;
- відповідати за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків, якість оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу, їх відповідність методичним рекомендаціям (вказівкам) з ДРБ випускової кафедри, існуючим нормативним документам та державним стандартам;
- дотримуватися календарного плану-графіка виконання ДРБ, своєчасно та адекватно реагувати на зауваження та рекомендації керівника і консультантів ДРБ;
- у встановлений термін подати ДРБ для перевірки керівнику та консультантам і після усунення їх зауважень повернути керівнику для отримання його відгуку;
- отримати всі необхідні підписи на титульному листі пояснювальної записки та кресленнях, а також резолюцію завідувача випускової кафедри про допуск до захисту;
- особисто подати ДРБ, допущену до захисту, рецензенту; на його вимогу надати необхідні пояснення з питань, які розроблялися в ДРБ;
- ознайомитися зі змістом відгуку керівника і рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження при захисті ДРБ у ДЕК; при цьому вносити будь-які зміни або виправлення в ДРБ після отримання відгуку керівника та рецензії забороняється;

- у термін, визначений секретарем ДЕК, надати ДРБ до ДЕК;
- своєчасно прибути на захист ДРБ або попередити завідувача випускової кафедри та голову ДЕК (через секретаря ДЕК) про неможливість присутності на захисті із зазначенням причин цього та наступним наданням документів, які засвідчують поважність причин. У разі відсутності таких документів ДЕК може бути прийнято рішення про неатестацію його як такого, що не з'явився на захист ДРБ без поважних причин, з подальшим відрахуванням з університету. Якщо студент не мав змоги заздалегідь попередити про неможливість своєї присутності на захисті, але в період роботи ДЕК надав необхідні виправдні документи, ДЕК може перенести дату захисту.

## **5. СТРУКТУРА ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

### **5.1. Загальні положення**

ДРБ складається із пояснювальної записки разом з ілюстраціями (надалі – пояснювальної записки) та графічної частини у вигляді плакатного матеріалу (ілюстративних плакатів, креслень) чи матеріалів презентації, які необхідні для доповіді під час захисту.

### **5.2. Вимоги до графічної частини**

Плакатний матеріал чи матеріали презентації мають із достатньою повнотою відобразити сутність роботи, тобто того, що розроблено, розраховано чи досліджено.

На плакатах та матеріалах презентації розміщують розроблений у ДРБ матеріал: схеми, діаграми, алгоритми, формули тощо.

Зміст графічної частини узгоджується з керівником проекту та загалом має відтворювати найбільш важливі сторони роботи, наприклад для ДРБ, що за своєю постановкою є технічним проектом, може містити матеріали, які:

а) представляють предметну область розробок (наприклад, схему технології виробництва; схему, креслення чи вигляд устаткування тощо), яка, в свою чергу, визначає сутність проблематики роботи;

б) відтворюють головний зміст виконаних розробок (наприклад, структурну, функціональну та/або принципову схеми системи керування, створену математичну модель системи керування, графіки перехідних процесів, алгоритмічне забезпечення контролерів тощо).

Кількість аркушів плакатного матеріалу має бути не менше трьох, матеріалів презентації – не обмежено.

Важливо зазначити, що графічна частина ДРБ змістовно є витягом з матеріалів, викладених в пояснювальній записці, а не є її доповненням. Це значить, що змістовно матеріал, винесений у графічну частину, повинен бути відтворений в тому чи іншому вигляді у пояснювальній записці. Наприклад, функціональна чи принципова електрична схема може бути представлена як один з додатків записки в меншому масштабі, а алгоритмічне забезпечення чи математична модель системи керування, з іншої сторони, можуть бути представлені та викладені окремими частинами у розділах записки.

До матеріалів презентації належать слайди, спеціально роздруковані аркуші, діючі макети, демонстраційні комп'ютерні

програми тощо. Матеріали презентацій роздруковуються і брошуруються для кожного члена ДЕК.

### **5.3. Вимоги до пояснювальної записки**

Пояснювальна записка має наступну загальну структуру:

1. Титульна сторінка, виконана за стандартною формою Н-9.02, затвердженою МОН України (1 аркуш).
2. Завдання на виконання роботи (далі – завдання), виконане за стандартною формою Н-9.01, затвердженою МОН України (2 аркуші).
3. Анотація (до 0,5 сторінки).
4. Реферат (1 сторінка).
5. Прийняті визначення, позначення та скорочення (за необхідністю).
6. Зміст.
7. Вступ (1-2 сторінки).
8. Змістовна (основна) частина роботи, викладена за розділами.
9. Висновки (1-2 сторінки).
10. Перелік використаних джерел.
11. Додатки (при необхідності).

Загальний обсяг основної частини пояснювальної записки (тобто записки без обов'язкових 9–10 аркушів та додатків, обсяг яких не обмежується) складає 25–50 сторінок друкованого тексту, оформлених на аркушах формату А4.

Далі детальніше розкривається зміст та вимоги до окремих структурних частин пояснювальної записки.

#### **5.3.1. Завдання на роботу**

Завдання на виконання ДРБ містить вихідні дані, перелік питань (розділів роботи), що підлягають розробці, склад графічного матеріалу, терміни виконання складових частин тощо.

У завданні не слід задавати повторення однотипних розрахунків навіть при використанні комп'ютерних технологій.

Оформлене на стандартному бланку завдання підписується керівником, випускником і затверджується завідувачем кафедри.

Форму завдання на ДРБ та зразок його оформлення подано в додатку А.

### **5.3.2. Розділ «Зміст»**

В розділі «Зміст» дається послідовний перелік заголовків (назви) розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів з вказівкою номерів сторінок, на яких вони починаються. Зміст повинен включати всі заголовки (як правило, до 4 рівня ієрархії включно), які є в пояснювальній записці, починаючи з розділу «Вступ» та закінчуючи розділом «Додатки».

Розділом «Зміст» починається та частина пояснювальної записки, що є власне технічною проектною документацією, що оформлюється згідно вимог ЄСКД, тобто має елементи оформлення технічного текстового документа (за ДСТУ ГОСТ 2.104-2006). Перша сторінка змісту (як перший аркуш текстового конструкторського документа) має окреслюючу рамку зі штампом в нижній її частині, який є основним написом за формою 2 (див. додаток Б). Наступні аркуші записки (до аркуша «Додатки») містять окреслюючу рамку та основний напис за формою 2а.

### **5.3.3. Розділ «Анотація»**

В анотації в стислій формі викладаються основні ідеї ДРБ та результати роботи: вказується об'єкт автоматизації, мета роботи, що обумовлює сутність задач, що розв'язуються в роботі, а також декларуються виконані розробки (схеми, алгоритми, виконані розрахунки), що забезпечують досягнення поставленої мети.

Об'єм анотації не більше 400 друкованих знаків.

### **5.3.4. Розділ «Реферат»**

Реферат повинен відображати зміст виконаної роботи, конкретні дані по розробленому пристрою чи системі, технічні параметри та характеристики, а також короткі висновки відносно особливостей, ефективності та межі застосування пристрою чи системи. В рефераті вказується на склад питань, викладених чи розроблених в тому чи іншому змістовному розділі ДРБ. Обсяг реферату 1000–1200 друкованих знаків.

Ключові слова (до 15 слів чи словосполучень) є визначальними для розкриття суті роботи. Вони наводяться в називному відмінку і розміщуються в кінці реферату.



### **5.3.5. Розділ «Вступ»**

У вступі дається загальна характеристика обраному об'єкту автоматизації (характеристика виробництва, технологічного процесу, продукції), відмічається його важливість та актуальність як предметної області для досліджень та розробок.

Таким чином, в цьому розділі студент повинен коротко обґрунтувати актуальність теми, показати значення даного класу систем (пристроїв), а також науково-технічні проблеми, що виникають з точки зору господарських задач та інтересів галузі, показати місце конкретної розробки в загальному обсязі проблем автоматизації, розкрити значення виконаної роботи для конкретного підприємства або конкретної науково-технічної задачі. Вступ закінчується постановкою задачі і визначенням напрямку роботи.

### **5.3.6. Склад основної (змістовної) частини роботи**

Перелік питань, що підлягають викладенню та розробці у змістовній частині ДРБ, визначаються специфікою предметної області досліджень, зокрема характером роботи – технічний проект чи наукове дослідження, типом об'єкту автоматизації (неперервний чи дискретний технологічний процес), видом керованих параметрів (регулювання неперервних величин чи керування циклічними дискретними діями виконавчих механізмів) тощо. Зазначимо, що у випадку ДРБ, що виконується як наукова робота (дослідження), склад питань, що розробляються, та відповідно розділів змістовної частини є специфічний в залежності від предметної області та конкретної постановки задачі. Така ДРБ може бути основою для подальшого її розвитку на рівні магістерської роботи.

Загалом в пояснювальній записці можуть розкриватися такі питання:

- аналіз сучасного стану досліджуваного об'єкта за темою;
- розробка технічних вимог до об'єкта дослідження;
- аналіз можливих варіантів вирішення поставленої задачі (шляхів досягнення мети);
- розв'язок поставлених завдань згідно мети роботи.

Надалі розглянуті рекомендації для ДРБ, що за змістом є технічним проектом автоматизації. Тим не менше, конкретний склад розділів в тій чи іншій ДРБ визначається керівником роботи.

### **5.3.6.1. Розділ «Технічне завдання»**

В разі необхідності, за узгодженням з керівником, може бути оформлений розділ «Технічне завдання».

Технічне завдання (ТЗ) розробляється на основі даних, які викладені в розділі «Завдання на дипломну роботу бакалавра» (див. додаток А).

ТЗ складається з таких частин:

- призначення та межі застосування;
- умови експлуатації;
- технічні параметри системи.

Таким чином, даний розділ є попередньою декларацією про ті вимоги до системи керування, які мають бути поставлені в ході аналізу об'єкта автоматизації (технологічного процесу, устаткування чи технічного об'єкту).

### **5.3.6.2. Розділ «Опис (або технічна характеристика) об'єкту автоматизації»**

В розділі викладається предметна область, що становить об'єкт дослідження чи проектування в ДРБ. Матеріал даного розділу формується в результаті проходження переддипломної практики та інформаційного пошуку.

Даний розділ може містити наступні питання:

1. «Опис технічного об'єкта (технологічного процесу)».

В підрозділі описується:

- технологія виробництва;
- технічні характеристики, значення фізичних параметрів (тиск, температура, вологість тощо), які треба дотримувати на стадіях технологічного процесу (ТП);
- топологічна (розміщення на території) схема виробництва або технічного об'єкту;
- схема або алгоритм, що ілюструє стадії ТП.

2. «Опис існуючої установки чи системи керування».

В підрозділі описується:

- принцип роботи існуючої установки;
- структурні, конструктивні частини, що складають існуючу установку та її систему керування;
- пульти керування та блоки індикації в існуючій установці, а також те, що на них виводиться, та які параметри можна ними задавати і яким чином;

- структурна блок схема існуючої установки; структурна, функціональна, електрична принципова схеми існуючої системи керування установкою або технологічним процесом;
- технічні характеристики окремих блоків (датчиків, перетворювачів, виконавчих механізмів, двигунів тощо), що застосовуються;
- алгоритми роботи існуючої установки (алгоритми роботи існуючої системи керування);
- алгоритми роботи оператора (методика роботи з установкою – алгоритми управління установкою, послідовність вмикання, вимикання та обслуговування).

3. «Огляд та аналіз шляхів автоматизації або аналіз існуючих підходів чи сучасного стану певної проблеми» (виконується при необхідності)

Викладення ведеться за матеріалами інформаційного пошуку та патентних досліджень, виконаних в період переддипломної практики.

Студент повинен повно та систематизовано викласти стан питань, яким присвячена ДРБ. Предметом аналізу є нові проблеми та можливі підходи до вирішення поставлених завдань.

В цьому розділі пояснювальної записки проводиться оцінка відомих принципів розв'язання технічних задач, методів досліджень з науково-технічної точки зору. Проводиться порівняльний аналіз переваг та недоліків використання відомих способів або пристроїв, виходячи з вимог технічного завдання; огляд існуючих конструкцій або систем подібного призначення; співставлення їх за існуючими параметрами з тими, що розробляються (з метою виключення необґрунтованого дублювання розробки).

Розглядається можливість вирішення поставленої задачі в повному обсязі або частково шляхом використання відомих технічних рішень.

Ні в якому разі не слід дослівно переписувати матеріал з будь-яких джерел. При необхідності допускається коротко викладати запозичений матеріал з посиланням на його джерело.

4. «Постановка задачі» або «Мета та задачі проекту (роботи)».

Призначення даного підрозділу – формування висновків, які визначають напрям розв'язання проблематики, викладеної в попередніх підрозділах.

Коротко вказується, що є об'єктом автоматизації.

Описуються недоліки існуючої системи керування (якщо вона є, інакше – вказується на доцільність її автоматизації), вказується, що не влаштовує в існуючій системі.

Вказується, що планується покращити в системі керування, наприклад:

- якщо об'єкт не автоматизований – автоматизувати;
- якщо система керування аналогова або застаріла – модернізувати, перевести на цифрове керування;
- якщо автоматизованим є регулювання фізичних параметрів на окремих етапах ТП, але загалом ТП вимагає участі оператора – автоматизувати перехід між стадіями ТП, автоматичне перемикання стадій ТП і таким чином підвищити рівень автоматизації, зменшити задіяність оператора;
- якщо рівень автоматизації достатній – збільшити функціональність системи керування, спростити конструкцію, зменшити собівартість, ввести системи сигналізації, покращити інтерфейс оператора, розробити мнемосхему ТП тощо.

Виконується вибір регульованих та контрольованих (тільки для спостереження і аналізу) параметрів ТП.

Дається коротка характеристика системи керування, яку планується розробити (описується її функціональність та особливості – коротко перераховується, що вона має забезпечувати в процесі роботи).

Вказується мета та наводяться задачі, що треба вирішити в роботі.

### **5.3.6.3. Розділ «Розробка функціональної схеми системи керування»**

Розробка системи керування повинна починатися з визначення функцій, які виконує система.

На основі технології виробництва, принципу роботи технічного об'єкту чи устаткування та необхідної функціональності системи керування може бути доцільним представлення ілюстративної схеми, що відтворює конструкцію об'єкту (устаткування), яка доповнена пристроями керування (датчиками та виконавчими механізмами), що внесені в конструкцію устаткування (обладнання). Така схема може містити як конструктивні елементи устаткування так і елементи електричних, гідравлічних, пневматичних схем. Призначення такої схеми – відтворити ті конструктивні доробки, які дають можливість автоматизувати роботу того чи іншого обладнання.

Функціональна схема автоматизації виконується згідно відповідних стандартів (ГОСТ 21.404–85, ГОСТ 2.784-70, ГОСТ

21.408-93, ГОСТ 24.302–80) і загалом суміщає технологічну схему, показ матеріальних потоків в устаткуванні та стандартні позначення елементів автоматики (датчиків, виконавчих механізмів тощо). Призначення схеми – вказати типи вимірюваних величин, спосіб їх вимірювання та керування ними, відповідних вимірювальних елементів та регулюючих (виконавчих) пристроїв, а також місць їх розташування. Функціональна схема відтворює логіку та фізичний принцип керування тим чи іншим параметром, незалежно від того, яким чином буде апаратно реалізована ця логіка (яким апаратним регулятором).

#### **5.3.6.4. Розділ «Розробка структурної схеми системи керування»**

Частини структурної схеми повинні працювати узгоджено між собою, що досягається синхронізацією виконання функцій. Будь-яка система автоматичного керування технологічним (виробничим) процесом в загальному вигляді представляє собою з'єднання двох основних частин: об'єкта керування та керуючого пристрою, які в свою чергу можуть бути представлені з'єднанням окремих ланок.

Структура системи керування значним чином залежить від виду апаратної реалізації системи керування (архітектурного підходу), зокрема система керування може бути побудована на основі або готових регуляторів, або програмованих реле, або мікропроцесорної (цифрової) системи керування, або на основі автоматики блочно-модульного типу (промислових логічних контролерів), або на основі промислових ЕОМ тощо. Очевидно, що змістовність структурної схеми визначається варіантом такого підходу.

В даному розділі можна виділити наступні питання для розробки:

##### **1. Вибір закону керування.**

Аналізується математична модель об'єкта, зміст фізичних процесів, що покладено в основу керування того чи іншого параметру, типи керованих величин та керуючих впливів на об'єкт (неперервні/дискретні), на основі чого обирається (з обґрунтуванням) тип закону керування для кожної керованої величини, що має бути реалізований регулятором. В задачах регулювання неперервними величинами це або релейний, або один з неперервних (П, ПІ, ПД, ПІД) законів. Для задач дискретного керування (або в системах, що реалізують різні режими роботи чи стадії виконання технологічного процесу) також необхідно визначити логіку керування (принцип, послідовність переключення режимів тощо).

## 2. Вибір типів датчиків та виконавчих механізмів.

Обираються за вимогами технічного завдання (згідно проаналізованих параметрів, їх діапазонів зміни, вимог точності та чутливості тощо) типи або конкретні марки/моделі датчиків та виконавчих механізмів (наприклад, тип двигуна). При необхідності виконуються розрахунки.

## 3. Розробка структурної блок-схеми системи керування.

Блок-схема системи керування включає блоки датчиків, регулятора (зокрема для цифрової системи – блоки мікроконтролера, АЦП, ЦАП, перетворювачів, підсилювачів, регістрів), пристроїв індикації та задатчиків (клавіатури), виконавчих механізмів, об'єкта, а також інформаційно-енергетичні зв'язки між блоками.

При значній кількості функціональних частин їх нумерують, представляючи цифри справа або над блоками переважно зверху донизу і зліва направо. При цьому їх назви заносять в таблицю вільної форми.

Виконується опис, з яких блоків складається схема, та опис роботи схеми.

## 4. Розробка інтерфейсу оператора (при необхідності).

У випадку побудови мікропроцесорної системи керування розробляються зовнішній вигляд пультів керування та блоків індикації.

### **5.3.6.5. Розділ «Структурна схема моделі системи керування»**

Розробляється блок схема моделі системи керування (представляється у вигляді сукупності ланок з передатними функціями), що включає ланки (передатні функції) всіх елементів системи керування, зокрема блоків регулятора, датчиків, моделі двигунів, моделі фізичних процесів, що відбуваються в технічному об'єкті.

Моделі об'єктів керування мають визначатися на основі ідентифікації реальних об'єктів, в результаті якої визначається структура передатної функції (порядок чисельника та знаменника) та її параметри.

Модель регулятора визначається обраним законом керування.

Виконується опис, з яких блоків складається схема, та опис роботи схеми.

### **5.3.6.6. Розділ «Електрична принципова схема системи керування»**

Зміст електричної принципової схеми, так само, як і структурної, залежить від архітектурного підходу до апаратної реалізації системи керування. Зокрема для мікропроцесорної системи вона має рівень деталізації до окремих мікросхем, а для випадку використання готових регуляторів чи систем на основі промислових контролерів – зводиться до схеми з'єднання окремих вузлів.

Для випадку побудови мікропроцесорної системи керування даний розділ може включати наступні питання:

#### **1. Вибір елементної бази**

У випадку використання цифрових регуляторів виконується вибір серій мікросхем, вибір конкретних марок мікроконтролера, АЦП, ЦАП, підсилювачів, регістрів, дешифраторів, комутаторів, індикаторів тощо.

#### **2. Власне розробку схеми електричної принципової системи керування**

Розробляється креслення схеми, де вказуються всі електричні зв'язки між елементами системи керування (з деталізацією до кожного окремого сигналу).

Виконується опис, з яких блоків складається схема, та опис роботи схеми. Креслення схеми з міркувань значної деталізації доречно розміщувати в додатках. Також для електричної схеми (схеми з'єднань) необхідним є оформлення переліку елементів у формі специфікації, що також розміщується в додатках.

### **5.3.6.7. Розділ «Алгоритмічне забезпечення» або «Розробка алгоритму роботи системи керування»**

Даний розділ необхідно розробляти у випадку використання програмованих регуляторів, тобто апаратної реалізації регулятора на основі мікропроцесорної системи керування, керуючої ЕОМ або програмованих контролерів.

Для кожного програмного регулятора (мікроконтролера) розробляється блок схема алгоритму роботи. Алгоритм може розбиватися на окремі підпрограми, що ієрархічно входять до укрупнених блоків основного (загального) алгоритму.

### **5.3.6.8. Розділ «Моделювання роботи розробленої системи», або «Експериментальна частина», або «Розрахунки»**

Для повноцінної реалізації логіки роботи системи керування (законів керування) в задачах регулювання неперервними величинами необхідно: а) підтвердити працездатність системи керування; б) визначити параметри (коефіцієнти) закону керування.

Ці задачі можна виконувати або розрахунком їх на основі методів теорії автоматичного керування або виконуючи моделювання системи керування.

При першому підході виконуються розрахунки стійкості та показників якості (при необхідності перехідних процесів). В другому підході виконується моделювання, наприклад в середовищі Matlab. В останньому випадку виконується:

1. Розробка моделі для середовища Matlab (на основі попередньо сформованої математичної моделі системи керування)

Як результат, наводиться схема моделі для середовища Matlab.

2. Моделювання (побудова перехідних процесів)

Наводяться (з коментарями) знімки графіків перехідних процесів для різних (таких, що покривають діапазон регулювання) заданих значень керованих параметрів системи керування.

### **5.3.7. Розділ «Висновки»**

В цьому розділі студент повинен провести підсумки виконаної роботи: вказується на досягнення поставленої мети, узагальнено описується зміст розроблених питань та результати, що досягаються за рахунок цього. Тут повинна бути дана характеристика виконаної роботи, оцінка отриманого рішення в порівнянні з уже розробленими пристроями, перспективи практичного застосування.

Розділ може містити:

- висновки про відповідність отриманих рішень вимогам технічного завдання;
- перелік основних технічних та експлуатаційних переваг розробленого пристрою системи в порівнянні з аналогом;
- постановку задачі і можливі шляхи подальшого вдосконалення об'єкту розробки у майбутній дипломній роботі чи проєкті;
- конкретні результати, якими закінчена робота; отримані наукові дані про нові об'єкти, процеси, явища, закономірності;
- рекомендації щодо подальшої розробки чи досліджень (розрахунків, вимірювань, впроваджень, розробці алгоритмів).



### **5.3.8. Розділ «Перелік використаних джерел»**

Вказуються всі загальнодоступні інформаційні джерела, які були використані при виконанні розробок проекту (опубліковані в паперовому вигляді монографії, підручники, довідники, статті, періодичні видання, стандарти тощо, матеріали на електронних носіях чи в загальнодоступних комп'ютерних мережах).

Джерела у переліку подаються або за алфавітним порядком, або за порядком згадування в тексті.

### **5.3.9. Зміст матеріалів, що виносяться в додатки**

Додатки містять додаткову інформацію, що доповнює зміст записки, але яку або недоцільно розміщувати в змістовних розділах ДРБ (довідникові дані, додаткові ілюстрації, порівняльні таблиці параметрів елементів системи керування, проміжні розрахунки тощо), або яка оформлюється як окремі технічні документи (наприклад, схеми на форматі А3, перелік елементів тощо).

## **6. ПІДГОТОВКА ДО ЗАХИСТУ ТА ЗАХИСТ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ**

### **6.1. Підготовка до захисту**

Графік захисту ДРБ по факультету оголошується деканатом за два тижні до початку роботи ДЕК.

Підписана й підшита ДРБ і демонстраційні аркуші (матеріали презентації) направляються на рецензію завідувачем кафедри чи особою, ним уповноваженою.

Рецензія надається фахівцями університету чи виробництва, рецензентів призначає завідувач кафедри.

Рецензент у своєму відгуку (рекомендації подано в додатку Д) зазначає:

- актуальність теми;
- відповідність роботи завданню та виконання вихідних даних;
- якість прийнятих рішень та правильність виконаних розрахунків;
- використання в роботі новітньої науково-технічної літератури;
- грамотність, ясність, послідовність викладення тексту та якість оформлення роботи і демонстраційних аркушів;
- недоліки та пояснення, як вони впливають на оцінку роботи;
- загальну оцінку роботи – «відмінно», «добре», «задовільно» чи «незадовільно» та робить висновок щодо відповідності дипломної роботи вимогам кваліфікації бакалавра за заявленим напрямом підготовки.

Відгук рецензента повинен обов'язково мати зауваження.

Завідувач кафедри на підставі позитивної рецензії направляє ДРБ до захисту.

### **6.2. Захист роботи**

Захист ДРБ відбувається після успішного складання державного іспиту за відповідним напрямом.

Захист дипломних робіт приймає ДЕК у складі не менше трьох осіб, які працюють, як правило, на випусковій кафедрі.

На засіданні ДЕК оголошується характеристика випускника та витяг з його академічної довідки про успішність навчання, а далі надається слово для доповіді.

У доповіді випускник має висвітлити:

- предметну область роботи та об'єкт автоматизації (проектування, дослідження), посилаючись на схеми та креслення (наприклад, схему технологічного процесу чи установки, що автоматизується);
- постановку задачі (дати чітку характеристику стану об'єкта автоматизації на сучасному етапі його функціонування, сформулювати при необхідності мету роботи та визначити основні задачі, які були розв'язані в ДРБ);
- прийняті способи вирішення поставленої задачі;
- зміст виконаних розробок, розрахунків чи дослідження (спираючись на ілюстрації схем, графіків, алгоритмів тощо);
- відповідність розробки нормам, стандартам, новітнім тенденціям;
- основні результати роботи, тобто рекомендації та висновки.

Під час доповіді мають бути використані всі демонстраційні аркуші. При цьому не слід зупинятися на принципах дії відомої апаратури.

Доповідь студента під час захисту ДРБ становить собою форму публічного виступу, в якому узагальнюються проведені дослідження чи розробки. Доповідь має бути стислою, аргументованою, мати логічну послідовність, час доповіді – до 6 хв.

При підготовці до захисту студенту наполегливо рекомендується підготувати текст доповіді машинописним способом із розміром шрифту порядку 14 пт. обсягом до трьох аркушів (з огляду на, що в середньому читання одного друкованого аркуша займає біля двох хвилин), при цьому в тексті слід підкреслювати ключові слова і виділяти шрифтом початок розділів (наприклад, мета, задачі, висновки), що полегшує подальше вивчення доповіді. Текст доповіді студенту необхідно підготувати так, щоб вміти розказувати напам'ять, а не зачитувати під час захисту.

Під час роботи над текстом доповіді варто використовувати такі прийоми:

- неприпустимо забирати час переказом змісту роботи, варто відбити актуальність проведеного дослідження; виділити невирішені проблеми теорії і практики за темою ДРБ; сформулювати мету роботи і задачі, розв'язання яких необхідно для досягнення поставленої мети;
- автором повинні бути коротко подані основні результати дослідження, зроблені обґрунтовані висновки і сформульовані рекомендації;

- дотримуватись послідовності викладу матеріалу, уникати незв'язаних переходів у викладі тексту;
- застосовувати інтонаційні прийоми впливу на слухачів, не пропустити монотонне зачитування тексту доповіді.

Під час захисту ДРБ доповідь варто починати словами: «Шановний голова та члени Державної екзаменаційної комісії! Вашій увазі пропонується бакалаврська робота на тему "...».

Виступ під час захисту ДРБ варто подавати у формі вільного викладу підготовленого тексту доповіді, що дозволить показати достатній рівень теоретичної підготовки автора, його здатність дохідливо та послідовно подавати основні результати проведеної роботи.

У ході доповіді студент повинен ілюструвати результати роботи на плакатах (формат А1) чи слайдах (формат А4, А5 із книжковою чи альбомною орієнтацією сторінок). Розмір шрифту при підготовці плакатів чи слайдів варто вибирати з урахуванням вимоги наочності та читаності з відстані 4 – 4,5 метра.

Посилання на ілюстративні матеріали для захисту варто робити в ході викладення окремих питань ДРБ, при цьому доповідь не повинна бути побудована як коментар чи роз'яснення до графічного матеріалу, а навпаки графічний матеріал повинен ілюструвати та доповнювати зміст доповіді студента. Рекомендується використовувати наступні вирази: «Технологія виробництва ... представлена у вигляді схеми..., наведеної на плакаті ...», «В роботі розроблено схему (виконано розрахунки)..., що представлено (проілюстровано, наведено) на плакаті 1», «з приведеної таблиці 2 випливає...», «... як це показано на рисунку», «результати розрахунків ... подані в таблиці (наведені на плакаті)...», «Розроблена структурна схема (плакат 3) працює наступним чином ...». Варто уникати читання заголовків таблиць, рисунків. Необхідно акцентувати увагу на змістовному характері матеріалу.

Якщо тема ДРБ може мати продовження як дипломний проект (робота) наступного кваліфікаційного рівня, то необхідно вказати на задачі, які мають бути розв'язані в подальшому.

Доповідь закінчується словами «Доповідь закінчена. Дякую за увагу».

Доповідь випускника має бути державною мовою. Але з дозволу голови ДЕК, дозволяється доповідати російською, англійською, німецькою чи французькою мовами (офіційні мови ООН). При цьому попередньо необхідно підготувати письмово переклад тексту доповіді

українською чи російською мовами для надання його тим членам ДЕК, які не володіють мовою доповіді.

Після доповіді випускник відповідає на запитання членів ДЕК. Відповіді на запитання мають бути мовою запитання.

Після запитань та відповідей на них оголошується рецензія і випускник пояснює своє ставлення до зауважень рецензента. Він, перш за все, має зазначити, з якими зауваженнями він згоден, а з якими ні. Тоді зауваження, з якими випускник згоден, можуть залишатися без будь-яких пояснень, а з тими, що не згоден, пояснити членам ДЕК свою точку зору. На цьому процедура захисту вважається закінченою.

Результати захисту оголошуються головою ДЕК того ж дня після підсумкового засідання ДЕК.

Захищені дипломні роботи зберігаються в архіві університету на загальних підставах.

## **7. ОСНОВНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ**

### **7.1. Пояснювальна записка**

ДРБ має бути написана державною мовою.

Записка виконується на одному боці аркушів білого паперу формату А4 (297 x 210 мм) на комп'ютері в редакторі Word з використанням шрифту Times New Roman (чи аналогічним іншим) розміром 14 пт., інтервал із множителем 1,5. Із боків аркуша слід додержуватись таких меж: лівий – 30 мм, верхній та нижній – 20 мм, правий – 10 мм.

Титульний аркуш подає відомості про назву роботи, виконавця, керівника та осіб, що його перевіряли та узгоджували. Назва роботи пишеться (або друкується) великими літерами напівжирним шрифтом. Зразок титульного аркуша подано в додатку А.

Зразок бланку завдання подано в додатку А.

Кожен розділ ДРБ починається з нової сторінки. Розділи змістовної (основної) частини нумеруються арабськими цифрами. Не нумеруються такі розділи, як «АНОТАЦІЯ», «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», аркуш «ДОДАТКИ». Аркуші розділів «АНОТАЦІЯ» та «РЕФЕРАТ» містять окреслюючу рамку.

Починаючи з розділу «ЗМІСТ», аркуші пояснювальної записки мають елементи оформлення технічного текстового документа (згідно ГОСТ 2.104–2006): перший аркуш розділу «ЗМІСТ» є першим аркушем текстового конструкторського документа (має окреслюючу рамку з основним написом за формою 2), наступні аркуші записки (до аркуша «ДОДАТКИ») містять окреслюючу рамку та основний напис за формою 2а (зразки наведені в додатку Б).

Поле 1 призначене для найменування документа чи виробу. Тому в даному полі на аркуші зміст зазначається назва дипломної роботи та на наступному рядку текст «Пояснювальна записка». Для переліку елементів (наводиться в додатку і є текстовим документом) – відповідно «Перелік елементів».

Поле 2 призначене для позначення документа, тому в пояснювальній записці на аркуші змісту (форма 2) та наступних аркушах текстового документа (форма 2а) наводять шифр згідно принципу шифрування, прийнятого в університеті. Структура шифру наведена в додатку Ж (рис. Ж.1).

Поле 4 призначене для найменування або коду організації, що випустила документ, тому в даній графі зазначається назва навчального закладу та навчальної групи, наприклад “ЖДТУ, гр. АТ-18”.

Додатки починаються з аркуша, на якому посередині виконано напис “ДОДАТКИ”, та який має окреслюючу рамку. Оформлення додатків визначається їх змістом: або текст, або таблиці, або креслення тощо. Перелік елементів розробленої схеми оформлюється як технічний документ “специфікація”. Схеми (структурні, електричні принципів, функціональні) оформлюються як креслення з відповідними елементами оформлення, подібного до графічної частини.

Сторінки пояснювальної записки нумеруються арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту та додатків. Номер сторінки проставляється у графі основного напису аркуша текстового документа, як це визначено вимогами ЄСКД. Титульний аркуш, аркуші завдання, анотації, реферату, термінів та скорочень включаються до загальної нумерації сторінок, але номер на них не проставляється. Таким чином, нумерація сторінок починається з першої сторінки розділу “ЗМІСТ” з номера, що враховує кількість попередніх аркушів пояснювальної записки, починаючи з титульного аркуша.

Реферат має бути стислим і містити основні відомості про роботу: обсяг, об’єкт розробки, мету та метод роботи, результати та новизну, галузь застосування, економічну ефективність, перелік ключових слів. Розміщується реферат на окремій сторінці.

Ключові слова (до 15 слів чи словосполучень) є визначальними для розкриття суті роботи. Вони пишуться (друкуються) в називному відмінку і розміщуються в кінці реферату. Суть використання всіх ключових слів пояснюється в тексті реферату.

Визначення, позначення та скорочення (за необхідністю) розміщують безпосередньо після реферату і наводяться тільки оригінальні, що використані у ДРБ, навіть якщо вони розшифровані за текстом.

Зміст розміщується після визначень, починаючи з нової сторінки. До змісту входять усі складові частини роботи, починаючи з визначень, у тому числі всі додатки з їхніми назвами. Але пункти та підпункти можна не вводити до змісту. Назви складових частин пишуться тією мовою, якою вони написані в тексті. Нумери сторінок показують початок зазначеного матеріалу.

Текст основної частини разом з ілюстраціями, в якій викладається суть роботи, поділяється на розділи. Розділи повинні мати порядкові номери арабськими цифрами (1, 2, тощо без слова «Розділ») та назви (заголовки). Заголовки розділів слід виконувати з вирівнюванням по центру і писати (друкувати) великими літерами без крапки в кінці. Якщо заголовок складається з декількох речень, то їх розділяють крапкою. Текст має бути чітким і не допускати різних тлумачень. При цьому використовуються терміни, позначення та визначення, рекомендовані в ДСТУ, навчальній та спеціальній літературі.

Розділи можуть мати підрозділи. Вони нумеруються за розділами (4.1, 4.2 тощо). Написання назви підрозділів, пунктів та підпунктів необхідно починати з абзацного відступу і писати (друкувати) малими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Відстань між заголовком (розділу чи підрозділу) та подальшим чи попереднім текстом має бути не меншою за один рядок тексту (рекомендується інтервал під час оформлення в редакторі Word – 12 пт.). Не допускається розміщення назви розділу чи підрозділу в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено один рядок тексту.

Абзацний відступ повинен бути однаковим упродовж всього тексту.

Підрозділи поділяються на пункти, які мають потрійну нумерацію (6.1.13 – це є пункт підрозділу 6.1). Розподіл пунктів на підпункти передбачено стандартами, але у ДРБ можна не застосовувати.

Формули та рівняння розміщують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині рядка з відступом (інтервалом) зверху і знизу не менш одного рядка чи 6 пт. Номер формули ставиться на одній лінії з нею в круглих дужках у крайньому правому положенні на рядку і складається з номера розділу та порядкового номера формули, відокремлених крапкою, наприклад: (3.2) – друга формула третього розділу.

Пояснення значень символів та числових коефіцієнтів, що входять до формули, слід подавати безпосередньо під формулою з абзацним відступом у тій послідовності, в якій вони подані у формулі. У формулах та рівняннях латинські літери друкуються курсивом, крім математичних функцій:  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\lg x$ ,  $\exp x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\min$  тощо.

До використаних формул повинні бути надані посилання на джерела, а до використаних числових значень – пояснення щодо їх походження. Результати розрахунків супроводжуються зазначенням відповідних одиниць виміру. У роботі треба використовувати одиниці вимірювання SI: вольт, ампер, ом, фарад, генрі, метр, секунда тощо. Порядок обчислювань: основна формула – підстановка числових даних



без будь-якого їх перетворювання в послідовності позначень у формулі – остаточний результат із позначенням розмірності.

Цифровий матеріал оформляється, як правило, у вигляді таблиці, яка розміщується після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа та знизу, що обрамляють таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не ускладнює користування таблицею. Діагональне ділення заголовку таблиці не дозволяється.

Таблиці обов'язково нумерують та дають назву (наприклад: Таблиця 2.3 – третя таблиця другого розділу). Номер та назва розміщуються зверху (над таблицею). Назва таблиці пишеться з прописної літери і розміщується по центру над таблицею.

Номер таблиці ставиться в правому верхньому куті таблиці над заголовком. Якщо в документі лише одна таблиця, то її не нумерують взагалі і слово „Таблиця” не пишуть. При переносі частини таблиці на другу сторінку слово „Таблиця” вказують один раз справа над першою частиною таблиці, над другою частиною пишуть слово „Продовження” і вказують номер таблиці, наприклад, „Продовження табл. 3.1”. Над останньою частиною таблиці пишуть „Закінчення табл. 3.1”.

При посиланні на таблицю в тексті записки пишуть слово „Таблиця” повністю, якщо вона лише одна і без номеру. Якщо таблиці пронумеровані, то при посиланні на таблицю пишуть „в табл. 3.1”. При повторних посиланнях на таблицю пишуть так: „див. табл.3.1”, тобто дивись таблицю 3.1.

Усі ілюстрації називаються рисунками. Їх обов'язково нумерують за розділами та при необхідності надають назву. Номер і назва рисунку розміщуються внизу під рисунком. Ілюстрації нумеруються арабськими цифрами в рамках одного розділу з позначенням „Рис.”, наприклад „Рис. 3.1” – перший рисунок третього розділу. Якщо рисунок має назву, то вона пишеться після номеру рисунка з великої літери через крапку, наприклад „Рис. 3.1. Структурна схема”.

В кінці підпису (номеру чи номеру з назвою) рисунка чи таблиці крапка не ставиться.

На всі ілюстрації та таблиці необхідні посилання в текстовій частині. При цьому можна застосувати скорочення – “рис. 1.1”, “табл. 4.2”. Посилання, що граматично не є частиною речення, наводиться у вигляді номера рисунку в дужках „(рис. 3.1)”, інакше – у вигляді тексту: „...як це зображено на рис. 3.1” або “... схема наведена на рис. 3.1”. У випадку використання ілюстрації, створеної іншим автором, необхідно надати посилання на джерело.

Ілюстрацію розміщують безпосередньо після тексту, де вона згадується вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації слід розміщувати так, щоб їх можна було розглядати без повороту аркуша з текстом. Якщо таке розміщення неможливе, ілюстрації розміщують так, щоб для їхнього розглядання треба було повернути аркуш за годинниковою стрілкою на  $90^\circ$  (під час такого розгляду підпис має знаходитись під рисунком і читатися зліва–направо).

Якщо під час виконання роботи була розроблена комп'ютерна програма, то в роботі необхідно подати блок-схему алгоритму, роздрукований текст програми, тестовий розрахунок, мову програмування, методика користування програмою. Аркуші з текстом програми розміщують або в основній частині, або в додатку, якщо програма громіздка.

Висновки та пропозиції розміщують безпосередньо після основної частини, починаючи з нової сторінки. У висновках подається аналіз (оцінка) отриманих результатів; можливе використання результатів роботи; народногосподарську значущість роботи, наукову новизну тощо.

Перелік посилань розміщується, починаючи з нової сторінки, і містить у собі тільки ті книги, підручники, навчальні посібники тощо, на які в тексті є посилання. Посилання в тексті подаються у квадратних дужках, в яких проставляється номер, під яким джерело значиться в переліку посилань. Крім того, рекомендується вказувати, який матеріал використовується з конкретного посилання. Наприклад, «...опис демодуляторів сигналів GMSK подано в підрозд. 4.3 [5]». Написання літератури в переліку посилань виконується мовою оригіналу за ДСТУ ГОСТ 7.1 : 2006. Джерела у переліку наводяться або згідно порядку згадування в тексті, або за алфавітним порядком. Зразок написання переліку посилань подано в додатку В.

У додатках до роботи розміщують матеріал, який є необхідним для повноти роботи, але через великий обсяг чи способи подання не може бути розміщений в основній частині. До додатків належать: фотографії; карти; проміжні математичні докази та розрахунки; ілюстрації, методика розроблення та опис комп'ютерних програм; опис нової апаратури та приладів, що використовувались під час проведення експериментів, протоколи випробувань тощо.

Додатки позначаються послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, І, Й, О, Ч, Ї. Кожен додаток розміщується з нової сторінки.

Таблиці та рисунки додатків нумеруються послідовно в кожному додатку окремо, при ньому першою є літера позначення додатка, наприклад: Таблиця Б.1 – перша таблиця додатка Б.

Повністю підготовлену роботу обов'язково підшивають будь-яким способом у тверду палітурку. Головні вимоги – естетичність та неможливість оперативної заміни аркушів.

## **7.2. Графічна частина**

За умовними позначеннями демонстраційні аркуші повинні відповідати Стандартам ЄСКД «Єдина система конструкторської документації» і ЄСПД «Єдина система програмної документації».

Під час виготовлення графічної частини чи ілюстрацій використовують олівець або комп'ютерну графіку.

Плакатний матеріал виконують на ватманському папері формату А1 (594 x 841 мм). Аркуші плакатного матеріалу, оформлені як креслення, повинні мати кутовий штамп із підписами виконавця, керівника, та рецензента (форму подано в додатку Б).

Загалом креслення графічної частини або ті, що наведені в додатках, містять окреслюючу рамку (ліва межа – 25 мм, решта – 5 мм), основний напис (головну таблицю) за формою 1 та інші передбачені стандартом ЄСКД (ГОСТ 2.104–2006) елементи оформлення (графу 2б, “формат” тощо).

Поле 1 (див. додаток Б) призначене для найменування документа чи виробу. Тому в даному полі для креслень (схем) графічної частини або додатків, які оформлені як креслення, зазначається назва дипломної роботи та на наступному рядку назва креслення (схеми), наприклад “Схема електрична принципова”.

Поле 2 призначене для позначення документа, тому в даному полі для креслень (схем) графічної частини або додатків, які оформлені як креслення, наводять шифр згідно принципу шифрування, прийнятого в університеті. Структура шифру наведена в додатку Ж.

Поле 3 призначене для позначення матеріалу деталі, тому заповнюється лише для креслень деталей.

Поле 4 призначене для найменування або коду організації, що випустила документ, тому в даній графі зазначається назва навчального закладу та навчальної групи, наприклад “ЖДТУ, гр. АТ-18”.

Ілюстративні плакати мають загальну назву згори плакату, але також з міркувань чіткого визначення авторства матеріалу та проходження ним етапів узгодження та затвердження, необхідно, щоб

аркуші мали такі реквізити, як тема ДРБ, назва конкретного аркуша, ПІБ та підписи студента-виконавця та керівника роботи.

Матеріали презентації мають бути підписані в будь-якій формі (можна і без кутового штампа), але обов'язковими є: тема ДРБ, назва конкретного аркуша, ПІБ студента.

**Додаток А.**  
**Титульний аркуш і завдання на роботу (бланки)**

***Титульний аркуш***

ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій

(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра автоматизованого управління технологічними процесами та комп'ютерних технологій  
(повна назва кафедри)

**Пояснювальна записка**

до дипломного проекту (роботи)

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

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

Виконав: студент 4 курсу, групи \_\_\_\_\_  
напряму підготовки (спеціальності)  
6.050202 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані  
технології  
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Житомир - 20\_\_ року

**Завдання на дипломну роботу бакалавра**

ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет інформаційно-комп'ютерних технологійКафедра автоматизованого управління технологічними процесами та комп'ютерних технологійОсвітньо-кваліфікаційний рівень бакалаврНапрямок підготовки 6.050202 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

(шифр і назва)

Спеціальність \_\_\_\_\_

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**Завідувач кафедри АУПтаКТ

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я  
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) \_\_\_\_\_

керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

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

3. Вихідні дані до проекту (роботи) \_\_\_\_\_

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

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



## Додаток Б

### Шаблони кутових штампів (основного напису)

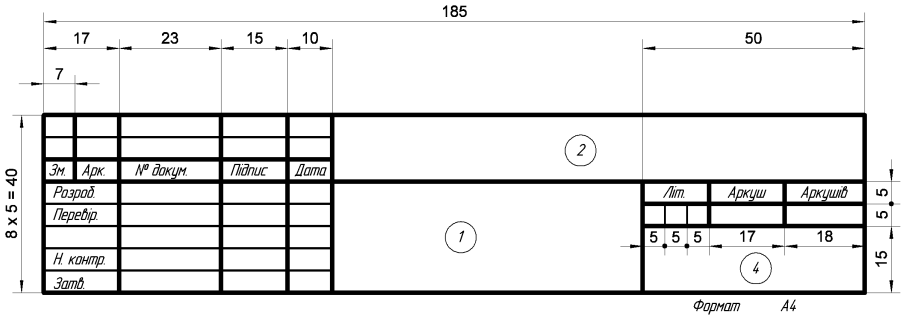


Рис. Б.1. Штамп для аркушу “ЗМІСТ” текстової частини (форма 2)

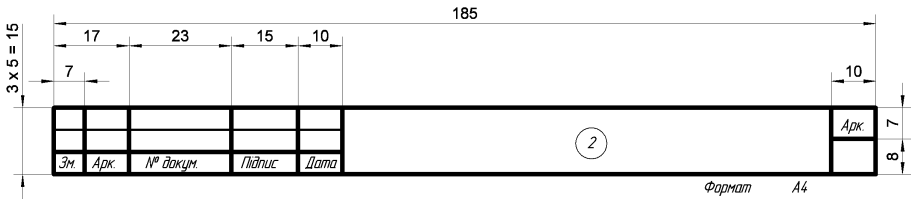


Рис. Б.2. Штамп для наступних аркушів текстової частини (форма 2а)

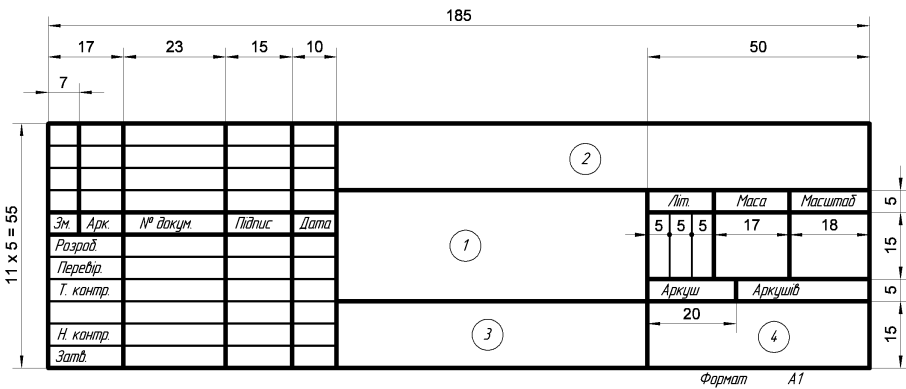


Рис. Б.3. Кутівий штамп графічного документу (форма 1)



## Додаток В

### Порядок складання переліку посилань на інформаційні джерела

Перелік посилань – це перелік джерел, на які є посилання в основній частині. Порядок опису джерел докладно викладений у ДСТУ ГОСТ 7.1:2006, скорочення слів і словосполучень – в ГОСТ 7.12-93 та ДСТУ 3582-97. Всі джерела нумеруються арабськими цифрами, нумерація – наскрізна. Перелік посилань наводять мовою оригіналу у кінці тексту пояснювальної записки, починаючи з нової сторінки у порядку, за яким вони вперше згадуються у тексті, або в алфавітному порядку.

Всі види документів відображаються із застосуванням 8 областей бібліографічного опису, до складу яких входять:

- 1) область назви і відомостей про відповідальність;
- 2) область видання;
- 3) область специфічних відомостей;
- 4) область вихідних відомостей;
- 5) область фізичної характеристики;
- 6) область серії;
- 7) область приміток;
- 8) область стандартного номера (чи його альтернативи) та умов доступності.

Набір обов'язкових елементів бібліографічного опису має такий перелік:

- 1) перші відомості про відповідальність в усіх областях (області назви та відомостей про відповідальність, області видання, області серії);
- 2) додаткові відомості про видання;
- 3) ім'я видавця, розповсюджувача тощо;
- 4) основна назва серії та підсерії;
- 5) міжнародний стандартний номер серіального видання, що було надано серії чи підсерії (ISSN);
- 6) номер випуску серії чи підсерії;
- 7) окремі примітки в описі певних видів документів (в описі електронних ресурсів — примітки про джерело основної назви, примітки про системні вимоги).

Приклади оформлення бібліографічного опису наведено в таблиці В.1. Бібліографічний опис оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 "Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання".

## Приклади оформлення бібліографічного опису

Характеристика джерела	Приклад оформлення
1	2
Книги: Один автор	Дмитренко І. А. Екологічне право України: підручник для вищих навч. Закладів / І. А. Дмитренко. – 2-е вид., перероб. Та доп. – М.: Юрінком Інтер, 2001. – 351 с.
Два автори	Гриценко В. И. Дистанционное обучение: теория и практика /В. И. Гриценко, В. В. Колос. – К.: Наук. думка, 2004. – 375 с.
Три автори	Акофф Р.Л. Идеализированное проектирование: как предотвратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего организации / Р. Л. Акофф, Д. Магидсон, Г. Д. Эддисон; пер. с англ. Ф. П. Тарасенко – Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2007. – XLIII, 265 с. Баб'як О. С. Екологічне право України: навч. Посіб. Для вищ. Навч. Закладів / О. С. Баб'як, П. Д. Біленчук, Ю. О. Чирва. – К.: Атіка, 2000. – 216 с.

## Продовження табл. В.1

1	2
Чотири та більше авторів	<p>Екологічне право. Особлива частина: підручник: повний акад. курс для студ. юридичних вищ. навч. закладів та ф-тів. / В. І. Андрейцев, Г. І. Балюк, А. Г. Бобкова [та інш.]; за ред. В. І. Андрейцева; Київський нац. ун-т ім. Тараса Шевченка; НАН України. – К.: Істина, 2001. – 543 с.</p> <p>Криміналістика: підручник для студ. юридичних спеціальностей вищ. закладів освіти / Василь Миколайович Глібко, Анатолій Леонідович Дудніков, Володимир Андрійович Журавель [та інш.]; за ред. Валерія Юрійовича Шепітька; Нац. юрид. акад. України ім. Ярослава Мудрого. – К.: Ін Юре, 2001. – 682 с.</p>
Без автора	Проблеми типологічної та квантитативної лексикології: [зб. наук. праць / наук. ред. Каліущенко В. та ін.]. – Чернівці: Рута, 2007. – 310с.
Багатотомний документ	Бондаренко В.Г. Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч.1 / В. Г. Бондаренко, І. Ю. Канівська, С. М. Параманова. – К.: НТУУ «КПІ», 2006. – 125 с.

1	2
Матеріали конференцій, з'їздів	<p>Економіка, менеджмент, освіта в системі реформування агропромислового комплексу: матеріали Всеукр. конф. молодих учених-аграрників [«Молодь України і аграрна реформа»], (11– 3 жовт. 2000 р., Харків) / М-во аграр. політики, Харк. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва – Х., 2000. – 167 с.</p> <p>Оцінка й обґрунтування продовження ресурсу елементів конструкцій: праці конф., 6 — 9 черв. 2000 р., Київ. Т. 2 / відп. ред. В. Т. Трощенко; НАН України, Ін-т пробл. міцності – К.: ІПМ, 2000. – С. 559–956, XIII, [2] с. – (Ресурс - 2000).</p>
Законодавчі та нормативні документи	<p>Експлуатація, порядок і терміни перевірки запобіжних пристроїв посудин, апаратів і трубопроводів теплових електростанцій: СОУ-Н ЕЕ 39.501:2007 / М-во палива та енергетики України. – Офіц. вид. – К. : ГРІФРЕ, 2007. – VI, 74 с. – (Нормативний документ Мінпаливенерго України; Інструкція).</p>
Препринти	<p>Шиляев Б. А. Расчеты параметров радиационного повреждения материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ / ANL USA с подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов / Шиляев Б. А., Воеводин В. Н. – Препринт. – Х. :ННЦХФТИ, 2006. – 19 с. – (Препринт / НАН Украины, Нац. науч. центр «Харьк. физ.-техн. ин-т» ; ХФТИ 2006-4).</p>

## Продовження табл. В.1

1	2
Каталоги	Пам'ятки історії та мистецтва Львівської області: каталог-довідник / авт.-упоряд. М. Зобків [та інш.]. – Львів: Новий час, 2003. – 160 с.
Стандарти	Графічні символи, що їх використовують на устаткуванні. Показчик та огляд (150 7000:2004, ІЮТ): ДСТУ130 7000:2004. – [Чинний від 2006-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – IV, 231 с. – (Національний стандарт України).
Депоновані наукові праці	Социологическое исследование малых групп населения / В. И. Иванов [и др.]; М-во образования Рос. Федерации, Финансовая академия. – М., 2002. – 110 с. – Деп. в ВИНТИ 13.06.02, № 145432.
Словники	Географія: словник-довідник/[авт.-уклад. Ципін В.Л.]. – Х.: Халімон, 2006. – 175 с.
Атласи	Курда Х. Атлас ботаніки / Хосе Курда; [пер. з ісп. В. Й. Шовкун]. – Х.: Ранок, 2005. – 96 с.
Бібліографічні показчики	Куц О.С. Бібліографічний показчик та анотації кандидатських дисертацій, захищених у спеціалізованій вченій раді Львівського державного університету фізичної культури у 2006 році / О. Куц, О. Вацеба. – Львів: Укр. технології, 2007. – 74 с.
Дисертації	Петров П. П. Активність молодих зірок сонячної маси: дис. ... д-ра фіз.- мат. наук: 01.03.02 / Петров Петро Петрович. – К., 2005. – 276 с.

1	2
Автореферати дисертацій	Новосад І. Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.08 / І. Я. Новосад. – Тернопіль, 2007. – 20 с.
Авторські свідоцтва	А.с. 1007970 СССР, МКИ <sup>3</sup> В25J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В.С.Ваулин, В.Г.Кемайкин (СССР). – №33605585/25-08; заявл.23.11.81; опубл.30.03.83, Бюл.№12.
Патенти	Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК <sup>1</sup> Н04В1/38J13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – №2000131736/09; заявл.18.12.00; опубл.20.08.02, Бюл.№23 (2ч.).
Частина книги	Белявский Ю. В. Методические рекомендации относительно дистанционного обучения / Ю. В. Белявский, А. В. Леонова // Удосконалення підготовки фахівців: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 26-28 трав. 2004 р., м. Одеса. – Одеса, 2004. – С.27-29.
Частина періодичного видання	Про Загальнодержавну програму підтримки молоді на 2004 - 2008 роки : закон України від 18 листоп. 2003 р. № 1281-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2004. – №11. – Ст. 144.

## Закінчення табл. В.1

1	2
Частина продовжуваного видання	<p>Бардина Н. В. Категория «релятивное свойство» в словацких народных песнях / Бардина Н. В. // Слов'янський збірник. – 2001. – Вип. 8. – С. 57-62.</p> <p>Карпенко Ю. О. Стилістика топонімії / Ю. О. Карпенко // Записки з романо-германської філології. – Одеса, 2008. – Вип. 20. – С. 53-59.</p>
Частина електронного документу	<p>Про прийняття за основу проекту Закону України про внесення змін до Закону України "Про молодіжні та дитячі громадські організації" [Електронний ресурс]: постанова Верховної Ради України від 20 січ. 2005 р. № 2387 –IV // Ліга-Закон.</p> <p>Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси в науці, культурі та освіті [Електронний ресурс]: підсумки 10-ї Міжнар. конф. «Крим-2003» / Л. Й. Костенко, А. О. Чекмарьов, А. Г. Бровкін, І. А. Павлуша // Бібліотечний вісник. – 2003. – №4. – С.43. – Режим доступу до журн.: <a href="http://www.nbuv.ua/articles/2003/03klinko.htm">http://www.nbuv.ua/articles/2003/03klinko.htm</a>.</p>
Електронні ресурси	<p>Богомольний Б. Р. Медицина екстремальних ситуацій [Електронний ресурс]: навч. посібник для студ. мед. вузів III—IV рівнів акредитації / Б. Р. Богомольний, В. В. Кононенко, П. М. Чув. – 80 Min / 700 MB. – Одеса: Одес. мед. ун-т, 2003. – (Б-ка студента-медика). – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 Mb RAM; Windows 95, 98, 2000, XP; MS Word 97-2000. – Назва з контейнера.</p>

**Додаток Г**  
**Відгук керівника дипломної роботи бакалавра**

виконаної на тему: \_\_\_\_\_

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

*(складається у довільній формі із зазначенням: головної цілі ДРБ, в інтересах або на замовлення якої організації він виконаний (в рамках науково-дослідної роботи кафедри, підприємства, НДІ тощо); відповідності виконаної ДРБ завданню; ступеня самостійності при виконанні ДРБ; рівня підготовленості дипломника до прийняття сучасних рішень; умінь аналізувати необхідні літературні джерела, приймати правильні (інженерні, наукові) рішення, застосовувати сучасні системні та інформаційні технології, проводити фізичне або математичне моделювання, обробляти та аналізувати результати експерименту; найбільш важливих теоретичних і практичних результатів, апробації їх (участь у конференціях, семінарах, оформлення патентів, публікація в наукових журналах тощо); загальної (якісної) оцінки ДРБ, відповідності якості підготовки дипломника вимогам ОКХ і можливості присвоєння йому відповідної кваліфікації; інші питання, які характеризують професійні якості дипломника)*

**Керівник ДРБ**

\_\_\_\_\_ (посада, вчені звання, ступінь)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)



## Додаток Д

### Рецензія на дипломну роботу

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

на тему: \_\_\_\_\_  
на здобуття кваліфікації бакалавра за напрямом підготовки  
6.050202 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”

*(складається у довільній формі із зазначенням: відповідності ДРБ затвердженій темі та завданню; актуальності теми; реальності ДРБ (його виконання на замовлення підприємств, організацій, за науковою тематикою кафедри, НДІ тощо); глибину техніко-економічного обґрунтування прийняття рішень; ступеня використання сучасних досягнень науки, техніки, виробництва, інформаційних та інженерних технологій; оригінальності прийнятих рішень та отриманих результатів; правильності проведених розрахунків і конструкторсько-технологічних рішень; наявності і повноти експериментального (фізичного або математичного) підтвердження прийнятих рішень; якості виконання пояснювальної записки, відповідності креслень вимогам ДСТУ, ЄСКД, ЄСПД; можливості впровадження результатів ДРБ; недоліків ДРБ; оцінки ДРБ за 5-бальною системою і можливості присвоєння дипломнику відповідної кваліфікації (формулювання згідно з навчальним планом напряму підготовки).*

### Рецензент

\_\_\_\_\_

(посада, вчені звання, ступінь)

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Печатка установи, організації рецензента (для зовнішнього рецензента)

**Додаток Е**  
**Приклади тем дипломних робіт та проєктів**

Таблиця Е.1

ПІБ керівника	Тема роботи (проєкту)
Безвесільна О.М.	1) Дослідження автоматизованого балістичного лазерного гравіметра 2) Автоматизована система для дослідження параметрів характеристик ємнісного акселерометра 3) Дослідження автоматизованого оптичного акселерометра 4) Автоматизований вібраційний струнний гравіметр
Богдановський М.В.	1) Автоматизоване управління процесом електростатичного фарбування автомобільних кузовів з використанням нечіткої логіки 2) Автоматизована система дистанційного аеромобільного моніторингу небезпечних виробничих об'єктів 3) Автоматизована система управління технологічним процесом виготовлення хлібобулочних виробів 4) Система автоматизованого управління технологічним процесом торцювання дерев'яних заготовок на верстаті СМЕ-3А 5) Автоматизована система контролю мікроклімату теплиці для квітів на базі нечіткої логіки 6) Автоматизована система керування камерою сушіння деревини на базі утилізаційного котла УК-7,5 ТС
Добержанський О.О.	1) Система автоматизованого управління технологічним процесом торцювання дерев'яних заготовок на верстаті СМЕ-3А 2) Система автоматизованого управління трьохваловим обкатним верстатом ИБ-2222 3) Система автоматизованого управління фарбувальним агрегатом «Райдуга-125» 4) Автоматизована система управління технологічним процесом складання металевих балок на ВАТ «ЖЗОК» 5) Система автоматизованого управління технологічним процесом повздожнього розпису на базі багатопального верстату VC 700 IND 55 6) Система автоматизованого управління трьохвалковим обкатним верстатом ИБ-2222 7) Автоматизована система керування котельнею ТОВ "Вішпа"

## Продовження табл. Е.1

ПІБ керівника	Тема роботи (проєкту)
Кирилович В.А.	1) Автоматизований вибір роботизованих механоскладальних технологій на кінцевій множині їх дискретних локальних критеріїв 2) Синтез опорних точок траєкторного простору схватів промислових роботів механоскладальних гнучких виробничих комірок. Алгоритмічне забезпечення 3) Автоматизована система формування траєкторного простору переміщень технологічних роботизованих комплектів в механоскладальних гнучких виробничих комірках 4) Автоматизоване формування техніко-економічних критеріїв вибору роботизованих механоскладальних технологій при їх синтезі 5) Автоматизоване визначення енергозберігаючих траєкторій переміщення схватів промислових роботів в механоскладальних ГВК 6) Автоматизоване планування оптимальних траєкторій переміщення мобільних мехатронних пристроїв 7) Згладжування траєкторій переміщення технологічного роботизованого комплексу при автоматизованому синтезі роботизованих механоскладальних технологій
Коваль А.В.	1) Система автоматизованого управління технологічним процесом холодного кешування плит ДСП 2) Автоматизація процесу глазурування кондитерських виробів на ЗАТ «Житомирські ласощі»
Коробійчук І.В.	1) Автоматизована система керування мікрокліматом в тепличному господарстві з вирощування розсади на ТОВ «Венло» 2) Автоматизована система керування кліматичними умовами у в'язально-швейному цеху на ВАТ ЗТ «Україна» 3) Автоматизована система регулювання тиску пари котельної на ТзОВ «Волинь-Шифер» 4) Автоматизована система управління процесом атмосферної перегонки нафти на НАК «Нафтогаз Україна» 5) Автоматизована система управління дозування тіста на ТОВ «Золотий каравай» 6) Автоматизована система управління процесом сушки деревини на ТзОВ «Компанія АіТА» 7) Автоматизована система керування процесом подрібнення руди на дробильній фабриці ВАТ «МітталСтіл»

ПІБ керівника	Тема роботи (проекту)
Крижанівська І.В.	1) Автоматизоване прогнозування трудомісткості обробки деталей на верстатах з ЧПУ з використанням нейронних мереж 2) Автоматизоване формування елементів групової технології обробки деталей на токарному верстаті моделі 1В340Ф30 з використанням генетичного алгоритму 3) Автоматизоване формування групи деталей для групової технології їх обробки на токарних верстатах з ЧПУ з використанням нейронних мереж 4) Автоматизований синтез маршруту обробки отворів на вертикально-свердлувальних верстатах з ЧПУ 5) Автоматизоване формування графотехнології групової операції обробки деталей на верстаті моделі 1В340Ф30
Остапчук А.А.	1) Автоматизація процесу розкроювання плитних матеріалів на базі верстату ДЦ-3М на ТОВ «Дубава» 2) Автоматизація процесу глазурування цукерок на ТДВ «Житомирські ласощі» 3) Автоматизація свердлувального станка типу 2Р53 4) Автоматизована лінія виробництва цукрового печива італійської фірми «Lazer» на ТДВ «Житомирські ласощі» 5) Автоматизована система керування вологості сировини в бункері тістомісильної машини 6) Автоматизована система поливу тропічних рослин на ТОВ «Волинь» 7) Автоматизована система керування лінією виготовлення кексів на ПП «Вікторія»
Підтиченко О.В.	1) Автоматизоване формування графічного представлення маршрутів обслуговування робочих позицій гнучких виробничих комірок промисловими роботами 2) Автоматизована система дистанційного керування асинхронним електроприводом лабораторного стенду 3) Автоматизована система дистанційного керування розподіленою мережею освітлювальних приладів на віддалених об'єктах 4) Автоматизована система керування процесом виготовлення скляних виробів на ПАТ «Біомедскло» 5) Автоматизована система керування процесом очищення питної води на підприємстві ТОВ «Ордана» 6) Автоматизована система керування процесом автоклавної обробки силікатної цегли на ПАТ «Житомирський комбінат силікатних виробів» 7) Автоматизована система диспетчерського керування схемою електроживлення на підстанції «ЗМК»

## Продовження табл. Е.1

ПІБ керівника	Тема роботи (проєкту)
Сазонов А.Ю.	1) Проєкт автоматизації лінії по виготовленню печива на ЗАТ «Житомирські ласощі» 2) Проєкт автоматизації технологічного процесу термічного розкрою металу на базі МТР «Комета КЛ-8» 3) Автоматизована система керування мікрокліматом камери для вирощування грибів 4) Автоматизована система керування сортуванням пиломатеріалів
Самолук І.І.	1) Система автоматизації процесу очистки води у другому контурі енергоблоку №3 Рівненської АЕС 2) Система автоматизованого управління процесом гравіювання акрилових поверхонь 3) Автоматизована система опалення на базі нагрівального модуля МН-102 на ТОВ «МНKG» 4) Автоматизована система управління процесом виготовлення алюмінієвого профілю на ПП «АСКО плюс» 5) Автоматизована система керування технологічним процесом пастеризації пива на ВАТ "Новоград-Волинський пивзавод" 6) Автоматизована система пакування брусків на базі верстата СВА-3 7) Автоматизована система керування термообробкою гранітних плит
Свістельник С.С.	1) Розробка автоматизованої системи керування процесом пароутворення в котлі ДКВР-20 2) Автоматизована система управління водогрійного котла СМТ-F70 на базі ПП «Світлоприлад» 3) Автоматизована система регулювання основних параметрів установки по очищенню трансформаторного мастила на ПАТ ЕК «Житомиробленерго» 4) Автоматизована система керування процесом пастеризації пива на ПАТ «Бердичівський пивзавод» 5) Автоматизована система керування процесом випікання хліба на ПАТ «Овруцький хлібозавод» 6) Автоматизована система керування мікрокліматом у військово-історичному комплексі «Скеля» (м. Коростень) 7) Автоматизована система керування випічкою вафельних листів
Ткачук А.Г.	1) Автоматизація системи водопостачання на СТОВ «Україна» 2) Автоматизована система управління піччю для випікання хліба на ЗАТ «Бердичівський хлібзавод» 3) Автоматизація технологічного процесу виготовлення шоколаду на ТОВ «Кравест» 4) Автоматизація технологічного процесу виготовлення твердого сиру на ТОВ «Андрушівський маслозавод»

ПІБ керівника	Тема роботи (проекту)
Тютюнник А.Г.	1) Система автоматичного регулювання температурного режиму котельної установки 2) Оптиміальна система автоматичного керування температурним режимом теплиці на базі газового котла RS-60A
Черепанська І.Ю.	1) Автоматизована система керування двигуном внутрішнього згорання на основі штучного інтелекту 2) Автоматизована система керування технологічним процесом виготовлення спеціалізованих драбин 3) Автоматизована система керування вентильним електричним двигуном з елементами штучного інтелекту 4) Автоматизована система керування технологічним процесом поздовжньо-поперечного розпилювання пиломатеріалів на верстатах ЦП-4 та ППЗ 5) Автоматизована система керування нормуванням часу обробки деталей на свердлувальному верстаті 6) Мехатронний роботизований пристрій для розпізнавання об'єктів виробництва: алгоритмічно-програмне забезпечення 7) Багатокритеріальна оптимізація на множині дискретних локальних критеріїв при автоматизованому синтезі роботизованих механоскладальних технологій. Алгоритмічно-програмне забезпечення
Шавурський Ю.О.	1) Автоматизована система керування технологічним процесом виготовлення глазурованого печива на ЗАТ «Житомирські ласощі» 2) Автоматизована система керування технологічним процесом термічного розкרוу металу на базі МТР «Комета-КЛ8» 3) Автоматизована система керування технологічним процесом виготовлення спеціалізованих драбин на ЛТД «Євроголд індастріз» 4) Автоматизована система керування технологічним процесом свердлування металу на базі на базі радіально-свердлувального верстата моделі 2P53 5) Автоматизована система керування технологічним процесом сушіння молока 6) Автоматизована система керування складом будівельних матеріалів 7) Розробка автоматизованої системи керування процесом дозування стружки та дозуючої речовини

Закінчення табл. Е.1

ПІБ керівника	Тема роботи (проекту)
Шостачук Д.М.	1) Автоматизована система управління роботою камери для сушіння деревини 2) Автоматизована система управління котлом ДКВР-20 3) Автоматизована система контролю вологості сировини в бункері тістомісильної машини РЗ-ХТО 4) Автоматичне управління орієнтацією штучного супутника Землі з прогнозними моделями збурень та магнітного поля Землі 5) Автоматизована система регулювання температури бетонної суміші для отримання заданих якостей бетону 6) Автоматизована система регулювання температури в приміщеннях навчального закладу 7) Автоматизована система індивідуального водопостачання з підтримкою необхідного рівня і температури
Янчук В.М.	1) Автоматизоване формування протипожежної системи на основі математичних та імітаційних моделей розповсюдження диму 2) Автоматизована система керування навігацією динамічного об'єкту на основі обробки відеозображень 3) Автоматизація управління електрокардіографічними блоками поліграфа П64-01 4) Автоматизована система управління технологічним процесом сушіння піску у барабанній сушарці 5) Автоматизація лінії розливу горілчаних виробів на ДП «Житомирський лікєро-горілчаний завод» 6) Автоматизована система управління обертовою піччю для випалу керамзиту 7) Автоматизована система керування підготовкою деревини для виготовлення корпусних меблів на ВАТ "Шепетівський деревообробний комбінат"

## Додаток Ж

### Принцип шифрування звітних документів студентів

В ЖДТУ прийнятий єдиний підхід до присвоєння шифрів звітним документам студентів, який поширюється на всі види робіт: лабораторні, розрахунково-графічні, курсові, дипломні роботи та проекти. Структура шифру (для груп напряму підготовки “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”) наведена на рис. Ж.1.

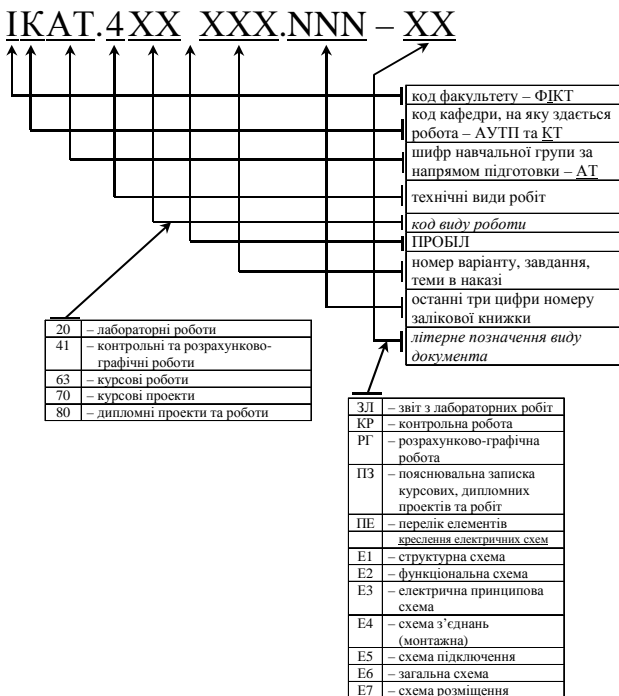


Рис. Ж.1. Структура шифру звітних документів студентів

Якщо для певного документа (алгоритму, технологічної схеми) не передбачено літерного позначення, то шифр закінчується цифрами залікової книжки. Таким чином, наприклад шифр пояснювальної записки дипломної роботи студента (останні цифри номеру залікової книжки 018) може бути таким: “ІКАТ.480 015.018 – ПЗ” (для 15-ої теми в наказі), шифр алгоритму “ІКАТ.480 015.018”, шифр електричної принципової схеми: “ІКАТ.480 015.018 – E3” тощо.