

Міністерство освіти та науки України
Житомирський державний технологічний університет

Кирилович В.А.
Крижанівська І.В.
Підтиченко О.В.
Ткачук А.Г.

**Підготовка магістрів
на кафедрі А та КІТ ім. проф. Б.Б. Самотокіна,
виконання та захист дипломної роботи магістра**

Навчально-методичний посібник
для магістрантів, що навчаються за спеціальністю
151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"
всіх форм навчання

Затверджено на засіданні
Вченої Ради ЖДТУ
(протокол № від 27.12.2017 р.)

Житомир
ЖДТУ
2017

Друкується за рішенням Вченої Ради
Житомирського державного технічного університету,
протокол № [] від 27.12.2017 р.

Рецензенти:

Пасічник В.А. доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри
“Інтегровані технології машинобудування”
Національного технічного університету України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря
Сікорського”

Панішев А.В. доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри
“Інженерія програмного забезпечення” Житомирського
державного технологічного університету

Грабар І.Г. доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри
“Процеси, машини і обладнання” Житомирського
державного агроекологічного університету

П-XX Підготовка магістрів на кафедрі А та КІТ ім. проф.
Б.Б. Самотокіна, виконання та захист дипломної роботи магістра:
навчально-методичний посібник для магістрантів, що навчаються за
спеціальністю 151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”
всіх форм навчання / В.А. Кирилович, І.В. Крижанівська, О.В. Підтиченко,
А.Г. Ткачук; за заг. ред. В.А. Кириловича. – Житомир: ЖДТУ, 2017. – 73 с.

ISBN []

В даному навчально-методичному посібнику викладені основні положення
щодо порядку прийому, підготовки та випуску магістрів з автоматизації та
комп’ютерно-інтегрованих технологій (спеціальність 151), вимоги до структури
змісту, оформлення дипломної роботи магістра і організації її захисту, приведені
форми документів для організації процесу підготовки магістрів.

Використання розроблених матеріалів полегшить та прискорить процес
підготовки магістрів, написання та захист дипломної роботи магістра.

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	4
2. ПРИЙОМ ДО МАГІСТРАТУРИ	4
3. ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМИ МАГІСТЕРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ	8
4. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ В МАГІСТРАТУРІ	10
5. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ДРМ	11
6. ПРАВА МАГІСТРАНТІВ	14
7. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ДРМ	15
8. СТРУКТУРА ДРМ	15
9. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ДРМ	18
10. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ІЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРІАЛУ ДО ЗАХИСТУ ДРМ	21
11. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО АВТОРЕФЕРАТУ ДРМ	23
12. МОВА ТА СТИЛЬ НАПИСАННЯ ТЕКСТУ ДРМ	24
13. ПІДГОТОВКА ДОПОВІДІ НА ЗАХИСТ ДРМ	27
ВИКОРИСТАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА	30
ДОДАТКИ	31
Додаток А.....	31
Додаток Б.....	32
Додаток Б.1.....	32
Додаток Б.2.....	37
Додаток Б.3.....	41
Додаток Б.4.....	45
Додаток Б.5.....	50
Додаток Б.6.....	54
Додаток Б.7.....	58
Додаток Б.8.....	65
Додаток В.....	68
Додаток Г.....	69
Додаток Д.....	70
Додаток Є.....	71
Додаток Е.....	72
Додаток Ж.....	73

1. Загальні положення

1.1. Ступінь “магістр” передбачає здобуття особою певної вищої освіти з відповідної спеціальності. Підготовка магістрів в загальному спрямована на створення умов для творчого розвитку обдарованої особистості і підготовку фахівців за одним із функціональних напрямів діяльності: науково-дослідним, науково-педагогічним або управлінським.

Особа, яка здобула ступінь “магістр”, повинна володіти поглибленим знаннями з обраної спеціальності, вміннями інноваційного характеру, навичками науково-дослідної, науково-педагогічної або управлінської діяльності, набути певний досвід використання одержаних знань і вміння використовувати елементи нових знань для вирішення завдань у відповідній сфері професійної діяльності.

1.2. Виконання дипломної роботи магістра (ДРМ) є заключним етапом магістерської підготовки і має на меті:

- систематизацію, закріплення і поглиблення набутих теоретичних знань і формування навичок застосування цих знань під час вирішення конкретних наукових, науково-технічних і виробничих задач;

- розвиток навичок самостійної науково-дослідної роботи та оволодіння методикою теоретичних, експериментальних і науково-практичних досліджень;

- набуття досвіду систематизації отриманих результатів досліджень, формулювання нових висновків і положень, набуття досвіду їх прилюдного захисту.

1.3. ДРМ передбачає захист її основних науково-технічних положень, на якому магістрант визначає одержаний опанований ним освітній рівень, і характеризує її автора в наступних аспектах:

- здобуті знання для розв’язання поставлених науково-технічних завдань;

- рівень володіння методологією теоретичних, експериментальних досліджень та пошуком інноваційних науково-технічних рішень;

- здатність до аналізу отриманих результатів досліджень, оцінки їх наукової новизни та практичної цінності.

Зміст роботи і рівень захисту ДРМ враховується як один з основних критеріїв при оцінці якості реалізації відповідної освітньої програми.

1.4. За всі відомості, викладені в ДРМ, достовірність та порядок використання фактичного матеріалу та іншої інформації під час її виконання, за обґрунтованість та достовірність висновків і положень, що в ній захищаються, несе відповідальність безпосередньо магістрант – автор ДРМ.

2. Прийом до магістратури

2.1. Підготовка магістрів на кафедрі “Автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій (А та КІТ) ім. проф. Б.Б. Самотокіна” проводиться

за спеціальністю 151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”, яка акредитована відповідно до рішення Атестаційної комісії МОН України від 31 березня 2015 р. протокол № 115 (сертифікат серії НД 0683338, термін дії до 1 липня 2025 р.), за однойменним напрямком 151 “Автоматизація та комп’ютеризовані технології”, що відноситься до галузі знань 15 “Автоматизація та приладобудування” .

2.2. Прийом до ЖДТУ на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра на основі освітнього ступеня бакалавра (автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології 6.050202, системна інженерія 6.050201), автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології (151) здійснюється за результатами фахових вступних випробувань.

2.3. На навчання для здобуття ступеня магістра приймаються також особи, які здобули освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста (автоматизоване управління технологічними процесами 7.05020201, автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології 151, комп’ютеризовані системи управління та автоматика 7.05020101), за умови успішного проходження фахових вступних випробувань з урахуванням середнього балу додатку до відповідного диплому.

2.4. Особа може вступити до ЖДТУ для здобуття ступеня магістра на основі ступеня бакалавра та освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, здобутого за іншою спеціальністю (напрямом підготовки), за умови успішного проходження додаткових вступних випробувань. ЖДТУ у правилах прийому може встановлювати додаткові вимоги для такої категорії осіб у частині термінів навчання та виконання додаткового навчального плану впродовж першого року навчання.

2.5. Програми фахових випробувань та додаткових фахових випробувань для прийому на навчання осіб, які здобули освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавра або спеціаліста для здобуття ступеня магістра розробляються фаховою атестаційною комісією і затверджуються ректором ЖДТУ не пізніше, ніж за три місяці до початку прийому документів. Програми фахових випробувань оприлюднюються на офіційному веб-сайті ЖДТУ.

2.6. Особи, які вступають для здобуття ступеня магістра обов’язково складають вступний екзамен з іноземної мови за вибором: англійська, німецька, французька мови. Фахові випробування проводяться у письмовій формі згідно з розкладом, затвердженим ректором ЖДТУ. Норма часу для проведення фахового випробування – 1 астрономічна година, для вступного екзамену з іноземної мови – 1 астрономічна година.

2.7. Результати фахового випробування оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів; результати вступного екзамену з іноземної мови оцінюються за шкалою від 100 до 150 балів. Результати фахових вступних випробувань оформляються протоколом засідання фахової атестаційної комісії і є підставою для проведення конкурсу на зарахування. Рекомендованими на

зарахування до ЖДТУ на навчання за ступенем магістра можуть бути вступники, які набрали не менше 124 балів з фахового випробування та не менше 112 балів зі вступного екзамену з іноземної мови. Рекомендації до зарахування для навчання за ступенем магістра надаються за результатами конкурсного відбору.

2.8. Для конкурсного відбору осіб, які вступають для здобуття ступеня магістра, конкурсний бал (КБ) обчислюється за формулою:

$$\text{КБ} = \text{ФВВ} \times \text{К1} + \text{ВЕІМ} \times \text{К2} + \text{СБ} \times \text{К3},$$

де: ФВВ – результат фахового випробування (за 200-бальною шкалою), який вноситься до Єдиної бази;

ВЕІМ – результат вступного екзамену з іноземної мови (за 150-бальною шкалою), який вноситься до Єдиної бази;

СБ – середній бал додатка до диплома бакалавра;

К1, К2, К3 – вагові коефіцієнти, сума яких дорівнює 1:

$$(\text{К1} = 0,65; \text{К2} = 0,25; \text{К3} = 0,1).$$

Середній бал додатку до диплома бакалавра обчислюється за 5-бальною шкалою (враховуються всі оцінки додатка, включно з оцінками державної атестації) з округленням до сотих частин бала і переводиться у 200-бальну шкалу за таблицею відповідності, наведеною у додатках до Правил прийому до ЖДТУ та вноситься до Єдиної бази.

2.9. Особи, які вступають для здобуття ступеня магістра, які здобули освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавра або спеціаліста за іншим напрямом підготовки (спеціальністю), обов'язково складають фахове вступне випробування, вступний екзамен з іноземної мови за вибором: англійська, німецька, французька мови та додаткове фахове вступне випробування. Результати фахового випробування оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів; результати додаткового вступного випробування оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів; результати вступного екзамену з іноземної мови оцінюються за шкалою від 100 до 150 балів. Рекомендованими для зарахування до ЖДТУ на навчання за ступенем магістра можуть бути вступники, які набрали не менше 124 балів з фахового випробування, не менше 124 балів з додаткового вступного випробування та не менше 112 балів зі вступного екзамену з іноземної мови; рекомендації до зарахування для навчання за ступенем магістра надаються за результатами конкурсного відбору; для конкурсного відбору осіб, які здобули освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавра за іншим напрямом підготовки (спеціальністю) та вступають для здобуття ступеня магістра, конкурсний бал (КБ) обчислюється за формулою:

$$\text{КБ} = \text{ФВВ} \times \text{К1} + \text{ВЕІМ} \times \text{К2} + \text{ДВВ} \times \text{К3} + \text{СБ} \times \text{К4},$$

де: ФВВ – результат фахового вступного випробування (за 200-бальною шкалою), який вноситься до Єдиної бази;

ВЕІМ – результат вступного екзамену з іноземної мови (за 150-бальною шкалою), який вноситься до Єдиної бази;

ДВВ – результат додаткового вступного випробування (за 200-бальною шкалою), який вноситься до Єдиної бази;

СБ – середній бал додатка до диплома бакалавра.

K1, K2, K3, K4 – вагові коефіцієнти, сума яких дорівнює 1:

$$(K1 = 0,35; K2 = 0,25; K3 = 0,3; K4 = 0,1).$$

Середній бал додатку до диплома бакалавра обчислюється за 5-бальною шкалою (враховуються всі оцінки додатка, включно з оцінками державної атестації) з округленням до сотих частин бала і переводиться у 200-бальну шкалу за таблицею відповідності, наведеною у додатку 7 до цих Правил та вноситься до Єдиної бази.

2.10. Терміни закінчення прийому заяв та документів від осіб, які мають складати вступні випробування – до 25 липня, терміни проведення ЖДТУ вступних випробувань – 28 - 30 липня поточного року. Кожного року вказані дати корегуються “Правилами прийому до ЖДТУ”.

2.11. Для вступу на навчання для отримання ступеня “магістр” з автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій подаються такі документи (за правилами вступу до ЖДТУ 2017 р.):

– заява у паперовій формі, де вказується конкурсна пропозиція із зазначенням спеціальності та форми навчання, подається вступником особисто до приймальної комісії ЖДТУ. Факт кожного подання заяви в паперовому вигляді реєструється уповноваженою особою приймальної комісії в Єдиній базі в день прийняття заяви;

– копія документа, що засвідчує особу та громадянство, копія ідентифікаційного коду, копія приписного посвідчення (військовий квиток);

– копія документа державного або встановленого зразка про раніше здобутий освітній (освітньо-кваліфікаційний) рівень, на основі якого здійснюється вступ, і копія додатка до нього;

– чотири кольорові фотокартки розміром 3 x 4 см;

– інші копії документів, якщо це викликано особливими умовами зарахування за відповідними спеціальностями (спеціалізаціями, освітніми програмами, напрямками підготовки), установленими законодавством, у строки, визначені для прийому документів, але не пізніше строків, установлених у відповідних розділах Правил прийому до ЖДТУ, для прийняття приймальною комісією рішення про рекомендування вступників до зарахування.

2.12. Під час подання заяви в паперовій формі вступник пред’являє особисто в оригіналі.

– документ, що посвідчує особу;

– військовий квиток або посвідчення про приписку – для військовозобов’язаних крім випадків, передбачених законодавством;
– документ державного зразка (оригінал) про раніше здобутий освітній (освітньо-кваліфікаційний) рівень, на основі якого здійснюється вступ, і додаток до нього.

Оригінали документів при участі в конкурсі подаються вступником лише один раз при виборі місця навчання (виконання вимог до зарахування). Копії документів без пред’явлення оригіналів не приймаються.

2.13. Для проведення прийому до магістратури наказом ректора створюються фахові атестаційні комісії за спеціальностями, що є випускними у ЖДТУ. Проект наказу вносить відповідальний секретар Приймальної комісії університету у строки, встановлені Положенням про Приймальну комісію ЖДТУ. Персональний склад комісії формується на підставі пропозицій деканів факультетів та завідувачів випускових кафедр.

2.14. Обсяг прийому на навчання магістрів встановлюється відповідно до одержаних ліцензій на надання освітніх послуг. Для напрямку підготовки 151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології” ліцензійний набір магістрів на 2018–2019 н. р. (початок навчання вересень 2018 р., закінчення навчання із захистом ДРМ в грудні 2019 р.) становить 110 чоловік – денна форма навчання та 40 чоловік – заочна форма навчання.

2.15. Нормативний термін навчання згідно діючих навчальних планів за магістерськими програмами складає 1 рік 4 місяці.

3. Особливості програми магістерської підготовки

3.1. На підставі поданих узгоджених пропозицій завідувача кафедри А та КІТ, декана ФІКТ ректором затверджуються теми та наукові керівники ДРМ.

3.2. Сьогодні кафедра А та КІТ ім. проф. Б.Б. Самотокіна розвивається у 5-х напрямках щодо своїх наукових досліджень та щодо їх використання в навчальному процесі:

- 1) промислова робототехніка;
- 2) інтелектуальні системи;
- 3) метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка;
- 4) промислові мережі та автоматика;
- 5) мікробезпілотні літальні апарати.

Вказане визначає провідну тематику ДРМ.

Приклади тем дипломних робіт магістрів наведені в додатку А. В додатку Б наведені варіативні приклади різних тем ДРМ відповідного змісту, а саме:

– за першим напрямом (промислова робототехніка) – див. додатки Б.1, Б.2, Б.3;

– за другим напрямом (інтелектуальні системи) – див. додаток Б.4;

- за третім напрямом (метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка) – див. додаток Б.5;
- за четвертим напрямом (промислові мережі та автоматика) – див. додатки Б.6, Б.7;
- за п'ятим напрямом (мікробезпілотні літальні апарати) – див. додаток Б.8.

3.3. Тема дипломної роботи кожного із магістрів як правило повинна бути пов'язана з одним із напрямом науково-дослідної роботи кафедри. Зміст науково-дослідної роботи визначається завданням на виконання ДРМ.

Магістрантам надається право вибрати тему дипломної роботи, визначену випускною кафедрою та / або керівником, або запропонувати свою з обґрунтуванням доцільності її розробки.

3.4. Керівник підготовки магістра може бути з числа викладачів кафедри, що мають науковий ступінь (д.т.н., к.т.н.) та / або вчене звання (професор, доцент), та / або провідних вчених інших навчальних закладів.

Керівник один раз у семестр звітує на засіданні кафедри А та КІТ ім. проф. Б.Б. Самотокіна про хід виконання дипломної роботи кожним магістрантом, що виконує магістерську підготовку під його керівництвом.

3.5. Цикл спеціальних дисциплін включає дисципліни підвищеного рівня складності з відповідної спеціальності. Підвищення наукового рівня дисципліни відображається у навчальній програмі й полягає в поглибленій орієнтації на фундаментальні знання, спрямовані на розвиток навичок самостійного проведення наукових досліджень для отримання нових знань.

3.6. Програма магістерської підготовки складається з таких циклів:

- загальна підготовка;
- професійна підготовка.

3.7. На *загальну підготовку* відводиться до 20% навчального часу. Загальна підготовка складається з таких навчальних курсів:

- охорона праці в галузі та цивільний захист;
- інтелектуальна власність;
- філософські проблеми наукового пізнання;
- іноземна мова за професійним спрямуванням;
- педагогіка та психологія вищої освіти.

3.8. Цикл *професійної підготовки* займає близько 80% всього навчального часу. До цього циклу входять: нормативна, практична та варіативні частини.

Нормативна частина:

- основи наукових досліджень;
- проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами;
- планування, моделювання і верифікація процесів в гнучких виробничих системах;
- інформаційно-комп'ютерні системи в АУТП;

– математичні та програмні засоби моделювання пристроїв та систем управління;

– цифрова обробка зображень в автоматизованих та інформаційних системах;

– когнітивна робототехніка та машинний зір.

Варіативна частина (із запропонованого переліку дисциплін студент має обрати 6 загальним обсягом 23 кредити):

– засоби відображення інформації у системах автоматизації технологічних процесів;

– інтелектуальні мехатронні системи;

– моделювання і оптимізація автоматизованих систем управління технологічними процесами;

– передові технології в автоматизованому виробництві;

– менеджмент програмних систем;

– технології штучного інтелекту;

– програмні засоби виробничої автоматизації;

– методи планування і обробки результатів експериментів;

– системи підтримки прийняття рішень;

– системний аналіз та оптимізація складних систем;

– інформаційна безпека в мережах;

– WEB-технології в автоматизованих системах управління;

– методи та засоби цифрової обробки сигналів в автоматизованих системах.

Практична частина:

– науково-дослідна практика (тривалість 2 тижні);

– переддипломна практика (тривалість 4 тижні);

– комплексний курсовий проект "Проектування та моделювання автоматизованих систем управління";

– підготовка та захист дипломної роботи.

4. Організація навчання в магістратурі

4.1. Навчання в магістратурі здійснюється у відповідності з навчальними та робочим навчальними планами підготовки магістрів під керівництвом наукового керівника, який повинен мати учений ступінь та / або учене звання та працювати на кафедрі А та КІТ ім. проф. Б.Б. Самотокіна або, як виняток, може бути співробітником спорідненої кафедри. У випадках виконання науково-практичних досліджень на стикові суміжних проблем кафедрі А та КІТ ім. проф. Б.Б. Самотокіна дозволяється призначати крім наукового керівника одного або двох наукових консультантів.

4.2. Особи, які навчаються в магістратурі, зобов'язані оволодіти глибокими професійними знаннями, набути навичок самостійної науково-практичної та дослідницької роботи з відповідної спеціальності.

4.3. За час навчання магістранти повинні у встановлені терміни:

- повністю виконати робочий навчальний план;
- оволодіти методами проведення основних науково-практичних досліджень;

- виконати і захистити ДРМ.

4.4. Основними формами навчальної роботи в магістратурі є:

- оглядові, проблемні лекції;
- наукові та методичні семінари (практичні, лабораторні) з окремих тем, розділів;

- самостійна робота, в тому числі проведення досліджень за затвердженою темою.

4.5. Формами звітності є:

- доповіді на наукових та методичних семінарах та конференціях;
- підготовка і захист рефератів, звітів з виконаних науково-дослідних робіт;

- підготовка та публікація результатів наукової роботи;

- складання іспитів, заліків.

4.6. Перед поданням ДРМ до захисту магістрант атестується науковим керівником, звітується про виконання ДРМ або на засіданні кафедри, або перед завідувачем кафедри, або на засіданні відповідних постійно діючих наукових семінарів.

4.7. Науковий керівник консультує магістранта з наукової проблематики та несе особисту відповідальність за якісне і вчасне виконання ДРМ.

4.8. Особа, яка відрахована з магістратури до закінчення термінів навчання, може бути поновлена лише на другий курс навчання. Поновлення студентів на перший курс забороняється.

5. Організація захисту ДРМ

5.1. Дипломна робота на здобуття ступеня магістра відповідної спеціальності є логічно завершеною роботою, у якій міститься розв'язання конкретних завдань, що є важливими для відповідної галузі науки, або викладені автором науково обґрунтовані технічні чи технологічні розробки.

5.2. ДРМ виконується самостійно і містить висунуті автором для публічного захисту наукові положення, що характеризуються єдністю змісту і свідчать про його вміння розв'язувати наукові або науково-практичні завдання, творчо використовувати сучасні методи досліджень.

5.3. Після ухвалення науковим керівником ДРМ, що може бути подана у не зброшурованому вигляді, з його відгуком передається завідувачу кафедри А та КІТ ім. проф. Б.Б. Самотокіна, який призначає засідання кафедри для попереднього захисту дипломної роботи магістра та ухвалення її допуску до захисту (не пізніше, ніж за три тижні до початку захистів).

Іншою формою передзахисту ДРМ, як згадувалось вище, за рішенням кафедри А та КІТ ім. проф. Б.Б. Самотокіна може бути її представлення на засіданнях спеціалізованих наукових та науково-технічних семінарах.

5.4. Завідувач кафедри визначає рецензента з числа провідних спеціалістів іншої кафедри або організації і організовує захист.

Рецензентові надається зброшурована ДРМ. Рецензент має право вимагати від магістранта необхідні додаткові матеріали.

Відгук рецензента про ДРМ, його виступ на засіданні ДЕК є бажаним та необхідним елементом творчих дебатів на захисті ДРМ, гарантом точного й повного виконання встановлених вимог до ДРМ.

Рецензент на підставі вивчення ДРМ та праць магістранта, опублікованих за темою роботи, висвітлює в поданому до ДЕК відгуку такі обов'язкові питання, як актуальність обраної теми, ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у роботі, їх достовірність і новизну, повноту їх викладу в опублікованих працях. У відгуку подаються зауваження щодо змісту ДРМ та висновок щодо її відповідності встановленим вимогам.

Відгуки повинні бути особисто підписані рецензентом і засвідчені відповідною печаткою установи, де працює рецензент.

5.5. Склад ДЕК по захисту ДРМ відповідного напрямку створюється за пропозицією завідувача випускаючої кафедри і затверджується наказом ректора ЖДТУ.

До складу ДЕК по захисту ДРМ входять: голова ДЕК, її секретар, завідувач кафедри, рецензенти, викладачі або науковці цієї або спорідненої кафедри, які мають науковий ступінь та / або вчене звання та є фахівцями з розглядуваної проблематики, наукові керівники.

5.6. До захисту ДРМ магістрант зобов'язаний скласти іспити та бути атестованим з усіх дисциплін навчального плану.

5.7. Захист ДРМ здійснюється публічно на засіданні ДЕК з відповідної магістерської спеціальності. Він повинен підтвердити відповідний рівень ДРМ, самостійність виконання магістрантом наукової роботи, підготовленість його до інноваційних видів діяльності, уміння володіти сучасними методами досліджень.

5.8. На захист подаються дипломна робота магістра в одному примірнику, відгук наукового керівника, відгук (висновок) рецензента, список надрукованих наукових праць, довідка деканату про виконання магістрантом навчального плану і отримані ним оцінки, автореферати ДРМ в кількості 10 шт. Додатково на захист можуть подаватись макети, зразки, копії статей і доповідей, патентів.

5.9. Захист ДРМ за спеціальністю 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" проводиться на засіданні ДЕК, номер якої щорічно визначається відповідним наказом ректора ЖДТУ.

5.10. Порядок (послідовність) процедури захисту дипломних робіт для здобуття освітнього ступеня магістра на кафедрі А та КІТ ім. проф. Б.Б. Самогокіна наведено в додатку В.

5.11. Засідання ДЕК по захисту ДРМ вважається правомірним, якщо у її роботі брали участь усі члени комісії.

Обговорення результатів дипломних робіт магістрів і прийняття рішень щодо їх захисту здійснюється відкритим обговоренням і голосуванням членів комісії на її закритому засіданні. При рівній кількості “За” та “Проти” вирішальною є думка голови комісії. За результатами захисту складається протокол, який підписується усіма членами ДЕК.

5.12. За результатом захисту дипломної роботи магістра виставляється оцінка за стобальною системою, присуджується кваліфікація та ступінь магістра, видається диплом магістра зі спеціальності 151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології” встановленого зразка.

5.13. У процесі підготовки і захисту ДРМ магістрант повинен продемонструвати:

- уміння проводити системний аналіз відомих підходів і пропонувати нові шляхи до вирішення наукового завдання;

- володіння методами і методиками досліджень, які виконувались у процесі роботи;

- здатність до наукового аналізу отриманих результатів і розробки висновків та положень, уміння аргументовано їх захищати;

- володіння сучасними інформаційними технологіями при здійсненні досліджень та оформленні дипломної роботи.

5.14. У відповідності до Положення про диплом з відзнакою ЖДТУ на отримання диплома з відзнакою може претендувати магістрант, який протягом навчання за освітнім ступенем «магістр»:

- отримав підсумкові оцінки «відмінно» з не менш як 75 % усіх навчальних дисциплін, передбачених навчальним планом, а з решти навчальних дисциплін – оцінки «добре»;

- захистив дипломну роботу магістра з оцінкою “відмінно” (90-100 балів);

- виявив здібності до наукової (творчої) роботи, що підтверджується мотивованим поданням-рекомендацією випускової кафедри до Державної екзаменаційної комісії.

Рішення з приводу подання-рекомендації щодо видачі магістранту диплома з відзнакою приймається на засіданні кафедри А та КІТ та доводиться до відома магістранта до початку роботи ДЕК.

Подання-рекомендація щодо видачі магістранту диплома з відзнакою надається за умови виконання двох обов’язкових вимог:

- наявність опублікованих наукових робіт, що відповідають спеціальності 151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”, і опублікованих протягом періоду його навчання в магістратурі;

– участь студента у міжнародних та всеукраїнських фахових наукових конференціях протягом періоду навчання у магістратурі (опубліковані тези доповідей);

– участь магістранта у міжнародних та всеукраїнських фахових студентських олімпіадах протягом періоду його навчання;

– участь магістранта у міжнародних та всеукраїнських конкурсах наукових робіт протягом періоду його навчання;

– участь магістранта протягом періоду його навчання у виконанні фундаментальних та прикладних наукових досліджень (НДР) у складі науково-дослідних колективів ЖДТУ, що підтверджується копією наказу про зарахування до складу виконавців НДР.

Остаточне рішення щодо видачі магістранту диплома з відзнакою приймає Державна екзаменаційна комісія.

5.15. При негативному результаті захисту дипломної роботи магістра за бажанням магістранта повторний захист може відбутися на наступний рік на умовах договору.

6. Права магістрантів

6.1. Особи, які навчаються в магістратурі, мають право:

– користуватись навчально-виробничою, науковою, культурно-спортивною базою ЖДТУ;

– на отримання всіх видів наукової інформації і наукове консультування;

– брати участь через методичні семінари кафедри в обговоренні питань удосконалення навчального процесу та інших питань, що стосуються магістратури;

– на безпечні і нешкідливі умови навчання та праці;

– на забезпечення житлом у гуртожитку (для іногородніх студентів);

– на інші права згідно чинного законодавства.

Покладання на осіб, що навчаються в магістратурі, обов'язків, що не пов'язані з виконанням навчального плану та програм, не допускаються.

6.2. Для проведення науково-практичних досліджень за затвердженою темою ДРМ та виконання інших розділів навчального плану підготовки магістранти можуть бути відряджені за рахунок коштів ЖДТУ або інших установ (підприємств, організацій, юридичних або фізичних осіб) до провідних наукових установ, вищих закладів освіти України та інших країн.

6.3. Особам, які навчаються в магістратурі, можуть бути призначені стипендії та премії імені видатних діячів науки, культури освіти, громадських діячів. Розмір і порядок призначення іменних стипендій та премій встановлюється Ученою радою ЖДТУ, Міністерством освіти та науки України, Президією НАН України, Кабінетом Міністрів України.

6.4. Під час навчання особи, які навчаються за програмою “магістр”, не мають права складати кандидатські іспити з філософії та іноземної мови.

7. Вимоги до змісту ДРМ

7.1. ДРМ є кваліфікаційною роботою, яка виконується магістрантом самостійно під керівництвом наукового керівника. ДРМ виконується на базі теоретичних знань і практичних навичок, отриманих магістрантом на протязі усього терміну навчання і самостійної науково-дослідної роботи, що пов'язана з розробкою конкретних теоретичних і науково-виробничих задач прикладного характеру, які обумовлені специфікою відповідної спеціальності.

7.2. ДРМ повинна бути результатом закінченого наукового дослідження, мати внутрішню єдність і свідчити про те, що автор володіє сучасними методами наукових досліджень і спроможний самостійно вирішувати наукові задачі, що мають теоретичне і практичне значення.

7.3. Зміст ДРМ повинен складатися з внутрішньо поєднаних блоків і передбачає:

- формулювання наукового, науково-технічного завдання, аналізу стану рішення проблеми за матеріалами вітчизняних і зарубіжних інформаційних джерел, обґрунтування цілей дослідження;

- аналіз можливих методів та методик досліджень, обґрунтований вибір (розробку) метода (методики) дослідження, апаратного та / або програмного забезпечення;

- науковий аналіз і узагальнення фактичного матеріалу, який використовується в процесі дослідження;

- викладання отриманих результатів та оцінка їх теоретичного, прикладного чи науково-методичного значення;

- бажаною є апробація отриманих результатів і висновків у вигляді патентів на винахід, промислових зразків, корисних моделей та інше, або відповідних заяв, доповідей на наукових конференціях не нижче факультетського рівня, або підготовлених та / або надрукованих публікацій у наукових журналах і збірниках з обов'язковими результатами їх рецензування.

7.4. ДРМ повинна включати матеріал, що характеризує вміння магістранта користуватися сучасними інформаційно-комп'ютерними технологіями, стандартними програмами та інформаційним забезпеченням методів теорії експерименту.

7.5. У ДРМ необхідно стисло, логічно та аргументовано викладати зміст і результати досліджень, уникати загальних слів, бездоказових тверджень, тавтології.

8. Структура ДРМ

8.1. ДРМ складається з вступної, основної частини, переліку використаних інформаційних джерел та додатків.

8.2. Вступна частина містить такі структурні елементи: обкладинку і титульний аркуш (додаток Г), завдання (додаток Д), анотацію, зміст (додаток Б), перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів.

8.3. Анотація повинна бути написана українською та однією з іноземних (англійською, німецькою, французькою) мов за обсягом біля 200 слів.

8.4. Зміст подається на наступному після анотації аркуші. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів (якщо вони мають заголовки) основної частини роботи, а також вступу, висновків до розділів, загальних висновків, рекомендації, перелік посилань, найменування додатків тощо.

8.5. Якщо в роботі вжито специфічну термінологію, а також використано маловідомі скорочення, нові символи, позначення і таке інше, то їх перелік повинен бути поданий у вигляді окремого списку, який розміщують перед вступом. Перелік необхідно друкувати двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять, наприклад, скорочення, а справа – їх детальне розшифрування.

У роботі необхідно дотримуватись єдиної термінології та позначень. Якщо спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше повторюються менше трьох разів, перелік не складають. Розшифрування будь-якого скорочення, прийнятого в тексті ДРМ, має бути наведено при першому згадуванні.

8.6. У вступі, який розміщується з нової сторінки, викладається:

– оцінка сучасного стану проблеми на основі аналізу вітчизняних та зарубіжних науково-технічних джерел та патентного пошуку із зазначенням практично вирішених задач, існуючих проблем із зазначенням провідних фірм, вчених і спеціалістів у даній предметній галузі;

– світові тенденції вирішення поставлених завдань;

– актуальність роботи;

– підстави та вхідні дані для розроблення теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження;

– мета роботи і галузь застосування результатів;

– взаємозв'язок з іншими науковими роботами, дослідженнями;

– об'єкт та предмет дослідження;

– методи дослідження та математичний апарат;

– теоретичне та практичне значення одержаних результатів;

– перелік положень, які захищаються;

– стан апробації роботи;

– визначення об'єму роботи в кількості сторінок, таблиць, рисунків, об'єм інформаційних джерел та додатків.

8.7. Основна частина ДРМ складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів. Кожний розділ починається з нової сторінки. У кінці кожного розділу формулюються висновки зі стислим викладенням наведених у

розділі наукових і практичних результатів, що дає змогу вивільнити загальні висновки від другорядних подробиць.

У розділах основної частини подають:

- огляд інформаційних джерел за темою та вибір напрямів досліджень;
- виклад загальної методики та основних методів досліджень;
- експериментальну частину та методику досліджень;
- відомості про проведені теоретичні та / або експериментальні дослідження;
- аналіз і узагальнення результатів досліджень.

8.8. Перший розділ основної частини ДРБ повинен містити детальний огляд проблеми, викладений у використаних інформаційних джерелах, для обґрунтування і формулювання напрямку та мети дослідження. Тут окреслюються основні етапи розвитку наукової думки за обраною проблемою. Стисло, критично висвітлюються роботи попередників, визначаються ті питання, що залишились не вирішеними, і цим самим визначається місце розв'язуваної проблеми. Бажано закінчити цей розділ коротким резюме стосовно необхідності проведення досліджень у даній галузі. Загальний обсяг огляду інформаційних джерел не повинен перевищувати 20% обсягу основної частини ДРМ.

У другому розділі, як правило, обґрунтовують вибір напрямку досліджень, наводять методи вирішення задачі та їх порівняльні оцінки, розробляють загальну методику проведення досліджень.

В наступних розділах з вичерпною повнотою викладають результати власних досліджень з висвітленням того нового, що магістрант вносить у розроблення проблеми. Ці розділи можуть містити:

- розробку методик досліджень;
- розробку математичної моделі об'єкту дослідження, моделей технічних систем і процесів, що досліджуються в роботі, аналіз її (їх) адекватності;
- розробку апаратних засобів фізичної реалізації математичних моделей, аналіз інструментальних похибок;
- опис експериментального обладнання, аналіз похибок експериментів;
- формулювання цільової функції проблеми, що досліджується, визначення методів реалізації оптимального рішення;
- постановку задачі моделювання, обґрунтування припущень і розробку базової моделі, аналіз адекватності розроблених моделей.

Як правило, останній розділ містить доказовий матеріал досягнення мети дослідження шляхом проведення фізичних чи віртуальних експериментів:

- опис розроблених програмних алгоритмів і методик проведення моделювання;
- опис застосовуваної в експериментах апаратури у вигляді структурних, функціональних схем;

– методи постановки експериментів;
– формулювання результатів теоретичних та експериментальних досліджень у вигляді таблиць, графіків, епюр сигналів, діючих дослідних зразків;

– аналізу основних науково-технічних результатів щодо достовірності, наукової та практичної цінності.

8.9. Загальні висновки розміщують на окремому аркуші. У висновках дається оцінка отриманих результатів, обов'язково висвітлюють наукову та практичну цінність одержаних результатів. Текст висновків можна розділяти на підпункти.

8.10. На підставі отриманих висновків у роботі можуть надаватися рекомендації, які розміщуються з нової сторінки. Вони визначають необхідні, на думку автора, пропозиції щодо галузей використання отриманих результатів, напрямки подальших досліджень проблеми, містять пропозиції щодо ефективного використання результатів дослідження.

8.11. З нового аркуша наводиться список використаних інформаційних джерел (у тому числі публікації магістранта), на які виконувались посилання у тексті. Джерела наводять відповідно до стандартів з бібліотечної та видавничої справ (додаток Д) у порядку їхнього згадування в тексті або в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків.

8.12. До додатків можуть бути включені матеріали, які через великий обсяг не можна включити до основної частини, а саме:

– додаткові ілюстрації та таблиці;
– фотографії, технічне завдання (копії програми робіт, договору тощо), проміжні математичні докази, розрахунки, протоколи випробувань, інструкції, методики, опис розроблених комп'ютерних програм тощо;
– опис нової апаратури і приладів, що використовуються під час проведення експерименту.

8.13. Приклади структур ДРМ на рівні їх змісту представлені в додатку Б.

9. Правила оформлення ДРМ

9.1. Дипломна робота магістра повинна бути виконана комп'ютерним способом відповідно до стандарту на виконання документів з використанням друкуючих і графічних пристроїв виводу ЕОМ.

9.2. Робота оформлюється на аркушах формату А4 (210 x 297 мм) на одному боці аркуша без рамок та кутових штампів через 1,5 інтервали із розрахунку не більше 30 рядків на сторінці (з висотою знаків не менше 1,8 мм, що відповідає використанню шрифту розміром 14 текстового редактора Word).

Розміри полів: верхнє, нижнє і лівє – не менше 20 мм, правє – не менше 10 мм. Можна також подавати таблиці й ілюстрації на аркушах паперу формату А3 (враховується як одна сторінка).

9.3. Шрифт друку повинен бути чітким, щільність тексту – всюди однакова. Окремі слова та формули друкованого тексту мають бути чорного кольору і близької до основного тексту густини.

9.4. Друкарські помилки, описки, графічні неточності, можна виправляти підчищенням або зафарбуванням білою фарбою (коректором) та нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого тексту. Допускається наявність не більше двох виправлень на одній сторінці.

9.5. Орієнтовний обсяг дипломної роботи магістра 90-110 машинописних сторінок без додатків, але в ряді випадків він може бути зменшений або збільшений (залежить від наукомісткості матеріалу). До загального обсягу ДРМ не входять додатки, список використаних джерел, таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки. Але всі сторінки зазначених елементів роботи підлягають суцільній нумерації.

9.6. Мова дипломної роботи магістра – українська. При написанні ДРМ англійською мовою – захист відбувається англійською мовою. Дозвіл на виконання дипломної роботи магістра англійською мовою одержується за погодженням з ректором, при цьому науковий керівник повинен володіти англійською мовою.

9.7. Структурні елементи “Анотація”, “Зміст”, “Загальні висновки”, “Рекомендації (напрямки подальших досліджень)”, “Перелік використаних інформаційних джерел” не нумерують, а їх найменування є заголовками структурних елементів.

9.8. Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

9.9. Заголовки структурних елементів і розділів необхідно розміщувати на середині рядка і друкувати прописними літерами без крапки в кінці. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів необхідно починати з абзацу (5 знаків). Відстань між заголовком та наступним або попереднім текстом повинна бути не менше двох рядків. Не можна розміщувати заголовок в нижній частині сторінки, якщо після нього залишається тільки один рядок тексту.

9.10. Розділи, підрозділи і пункти нумеруються арабськими цифрами. Номер підрозділу складається з номера розділу та порядкового номера підрозділу, розділених крапкою, наприклад, 1.1, 1.2 і т.д. Номер пункту складається з номера розділу, номера підрозділу (якщо він є) і порядкового номеру пункту, розділених крапками і т.п.

9.11. Сторінки роботи нумеруються арабськими цифрами в правому верхньому кутку сторінки без знака № та без крапки в кінці зі збереженням наскрізної нумерації усього тексту. Титульний аркуш теж включають до нумерації, але номер сторінки не ставлять.

9.12. Основними видами ілюстрацій в ДРМ можуть бути креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотографії, які повинні відповідати вимогам стандартів ЄСКД і ЄСПД.

Ілюстрації необхідно розмішувати безпосередньо після закінчення абзацу тексту, у якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації повинні бути посилання в роботі. При цьому не варто оформлювати посилання на ілюстрації як самостійні фрази, в яких лише повторюється те, що міститься у підписі. У тому місці, де викладається тема, пов'язана з ілюстрацією, і де читачеві треба вказати на неї, розмішують посилання у вигляді виразу в круглих дужках “(рис. 3.1)” або звороту типу: “...як це видно з рис. 3.1” або “...як це показано на рис. 3.1”.

На всі запозичені ілюстрації також повинні бути посилання. Всі ілюстрації, які виносяться на захист, необхідно навести в основній частині ДРМ або у додатках.

Ілюстрації нумеруються арабськими цифрами в межах розділу та називаються “Рис.”, що разом з назвою ілюстрації (обов'язково) розмішується під рисунком, наприклад, “Рис. 3.2. Схема розміщення...” (другий рисунок третього розділу).

9.13. Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць. Таблицю слід розмішувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці так, щоб її можна було читати без повороту переплетеного боку роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою. На всі таблиці повинні бути посилання в тексті. У правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розмішують надпис “Таблиця” із зазначенням її номера без символу №. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу та порядкового номера таблиці цього розділу, між якими ставиться крапка, наприклад: “Таблиця 1.2” – друга таблиця першого розділу. Назви таблиць подають звичайним шрифтом.

При перенесенні частини таблиці на інший аркуш (сторінку) слово “Таблиця” і номер її вказують один раз справа над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова “Продовж. табл.”, а над останньою частиною “Закінчення табл.” і вказують номер таблиці, наприклад: “Продовж. табл. 1.2”, “Закінчення табл. 1.2”.

9.14. Формули та рівняння наводять безпосередньо після тексту, у якому вони згадуються, посередині рядка, з полями зверху та знизу не менше одного рядка. Номер формули або рівняння (якщо їх більше однієї) складається з номера розділу та порядкового номера, розділених крапкою. Номер проставляється в круглих дужках на рівні формули в крайньому правому положенні на рядку. Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання в подальшому тексті. Інші нумерувати не рекомендується.

Пояснення символів та числових коефіцієнтів формул слід наводити безпосередньо під формулою, в тій самій послідовності, у якій вони подані у формулі. Перший рядок пояснення починають з абзацу словами “де” без двокрапки. Пояснення кожного символу необхідно починати з нового рядка.

Формула входить до речення як його рівноправний елемент, тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

9.15. Посилання в тексті на інформаційні джерела необхідно вказувати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад: “[1, 3]” або “...у працях [1–5]...”. Посилатися слід на останнє видання публікацій.

Посилання на ілюстрації ДРМ вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад: “рис. 1.2”.

Посилання на формули роботи вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад: “...у формулі (1.2)...”.

На всі таблиці ДРМ необхідно посилатися в тексті, при цьому слово “таблиця” в тексті пишуть скорочено, наприклад: “див. табл. 1.2”.

9.16. Додатки потрібно розмішувати у порядку появи посилань на них у тексті. Кожен додаток повинен починатися з нової сторінки. Додатки позначають посередині рядка прописними буквами (А, Б, В ...). Наприклад, “Додаток А”. Далі, симетрично тексту друкується заголовок відповідного Додатка. Додатки повинні мати спільну з іншою частиною роботи наскрізну нумерацію сторінок.

У разі необхідності текст додатку можна поділити на розділи, підрозділи і пункти у відповідності до п. 9.7. Наприклад, Г.4.1.3 – пункт 4.1.3 додатка Г. Ілюстрації, таблиці, формули і рівняння необхідно нумерувати в межах кожного Додатка. Наприклад, Рис. Е.3 – третій рисунок Додатка Е; Таблиця А.1 – перша таблиця Додатка А; (Б.2) – друга формула Додатка Б тощо.

Якщо додаток являє собою документ, що має самостійне значення та оформляється згідно вимог до документа даного виду, наприклад, "Звіт", то перед його копією вкладають аркуш, на якому посередині друкують “ДОДАТОК літера” та його найменування. Сторінки копії документа нумерують, продовжуючи наскрізну нумерацію сторінок звіту, незважаючи на власну нумерацію сторінок документа.

10. Правила оформлення ілюстративного матеріалу до захисту ДРМ

10.1. Ілюстрації повинні супроводжувати доповідь магістранта про виконану роботу на публічному захисті. Вони використовуються для того, щоб:

- показати об’єми матеріалів, що використані в роботі;
- продемонструвати методи їх обробки;
- надати аудиторії можливість для обговорення теми;
- перетворити слухача в глядача, допомогти собі у формуванні образу явища під час доповіді.

Кількість ілюстрацій повинна бути достатньою, щоб відобразити:

- мету та задачі ДРМ;
- сучасний стан розв'язування аналізованих завдань;
- основні наукові результати;
- додатковий матеріал достовірності наукових положень, одержаний при експериментах;
- загальні висновки.

10.2. В залежності від технічного забезпечення аудиторії, де проводиться захист, ілюстративний матеріал може мати наступні форми:

- електронна форма (мультимедійна презентація) у вигляді статичних та / або динамічних зображень на екрані проєкційного монітору та їх копії на паперових носіях формату А4 в кількості, що відповідає кількості членів ДЕК;

- електронна форма (мультимедійна презентація) у вигляді зображень на екрані проєкційного монітору та їх копій на дисплеях ПЕОМ кожного із членів ДЕК.

10.3. Стосовно змісту, форми та кількості ілюстрацій можна дати наступні рекомендації:

- в доповіді повинні активно використовуватися ілюстрації (слайдів) – вони опора доповідача;

- кількість ілюстрацій має бути достатньою для висвітлення всіх складових ДРМ і дорівнювати в середньому не менше 15 шт.;

- ілюстрації повинні відповідати темі доповіді і повною мірою представляти дані виконаного дослідження;

- ілюстрації мають бути наочними, давати можливість відстежити закономірність без пояснень автора;

- в доповіді повинні бути використані всі ілюстрації;

- ілюстрацій повинні мати гарний рівень виконання – чіткі, яскраві, крупні, з використанням зрозумілих скорочень;

- найкращі кольори шрифту – чорний, червоний, синій (не рожевий, голубий чи жовтий);

- символи мають бути великими, чіткими, яскравими;

- рисунок (слайд) може бути 2-3-ох кольоровим;

- діаграми, графіки повинні давати можливість сконцентрувати увагу аудиторії на найважливіших закономірностях. Поля діаграми повинні містити невелику кількість елементів зображення, назва повинна вказувати на дану закономірність на діаграмі;

- координатні вісі, позначені на графіках, діаграмах повинні мати одиниці виміру та повинні бути розмічені 3-5-ма мітками, проте лише 2-3 мітки несуть округлене числове значення;

- графік не повинен бути перенавантажений інформацією – бажано має містити 3-5 простих ліній, або 2-3 лінії з розмахом коливань в ключових точках, або множину (у вигляді хмарини) точок та 1-2 прямі лінії (регресії).

11. Основні вимоги до автореферату ДРМ

11.1. Написання автореферату є заключним етапом виконання ДРМ. Призначення автореферату – широке ознайомлення зацікавлених осіб з методикою досліджень, фактичними результатами та основними висновками ДРМ.

11.2. Автореферат має досить ґрунтовно розкривати зміст ДРМ. В ньому не повинно бути надмірних подробиць, а також інформації, якої нема в роботі.

11.3. Автореферат виконують державною мовою.

11.4. Структурно автореферат складається із загальної характеристики роботи, основного змісту, висновків, списку опублікованих автором праць за темою ДРМ.

11.5. Загальна характеристика роботи, що подається в авторефераті, має складатися з наступних рубрик, що визначають кваліфікаційні ознаки:

- актуальність теми (коротко висвітлити сутність проблеми та обґрунтувати актуальність та доцільність її розв’язання для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва);

- мета і завдання (задачі) дослідження із зазначенням об’єкта, предмета та методів дослідження;

- наукова новизна (не є обов’язковою, але бажаною) та практичне значення одержаних результатів;

- особистий внесок магістранта (у випадку використання в роботі ідей, або розробок, що належать співавторам);

- апробація результатів ДРМ (вказати на яких наукових, практичних конференціях, семінарах, нарадах доповідались результати досліджень);

- публікації (вказати статті, тези, свідоцтва, що опубліковані за матеріалами ДРМ);

- структуру ДРМ (кількість розділів, додатків, ілюстрацій, таблиць, повний обсяг роботи в сторінках, кількість найменувань у списку використаних інформаційних джерел).

11.6. Заголовки рубрик не треба виділяти в окремі рядки, достатньо вирізнити їх **жирним** шрифтом або *курсивом* і розмістити в підбір із текстом.

11.7. В основному змісті стисло викладається сутність ДРМ за розділами, що надає повне та переконливе уявлення про виконану роботу. Важливо показати, які були отримані результати, продемонструвати хід дослідження, викласти сутність використаних методів, описати умови й основні етапи експериментів.

11.8. Висновки – це стисла інформація про підсумки виконаної роботи, яка повинна відповідати загальним висновкам дипломної роботи магістра. Сформульовані наукові та прикладні висновки тісно пов’язані з науковими та прикладними положеннями, викладеними в загальній характеристиці

роботи. Кожен висновок треба формулювати чітко, конкретно (однозначно), віддзеркалюючи сутність та новизну зробленого.

При цьому слід дотримуватись наступної структури кожного із висновків: що зроблено, за допомогою чого зроблено (засоби виконання), для чого зроблено (що дає зроблене).

11.9. Список опублікованих праць магістранта за темою роботи подають із наведенням прізвищ співавторів.

11.10. Автореферат виготовляють друкарським способом і видають у вигляді брошури, накладом, як правило, 10 примірників. Формат аркуша 145x215 мм з друкуванням тексту на обох сторонах аркуша.

11.11. За обсягом автореферат (без обкладинки) не може бути меншим як 10 сторінок, а також перевищувати 20 сторінок при друкуванні з використанням текстового редактора Word з розміщенням до 40 рядків на сторінці.

11.12. Лицьовий та зворотній бік обкладинки автореферату оформлюються відповідно до прикладів, приведених у додатках Е та Ж. Автореферат не має титульного аркушу.

11.13. Нумери сторінок проставляються в центрі верхнього поля сторінки. Нумерація починається з цифри 1 на першій сторінці, де міститься загальна характеристика роботи.

11.14. Структурні частини автореферату не нумерують, їх назви друкують великими літерами симетрично тексту.

11.15.

12. Мова та стиль написання тексту ДРМ

12.1. ДРМ є перш за все кваліфікаційною роботою, тому її мові та стилю необхідно приділяти гідну увагу. Хоча не існує “написаних правил” наукової мови, проте можна говорити про певні особливості наукової мови та вже закріплених традиціях.

12.2. Найбільш характерною особливістю письмової наукової мови є формально-логічний спосіб викладення матеріалу. Тобто виклад складається головним чином з міркувань, метою яких є доведення істин, які виявлені в результаті дослідження фактів дійсності. Для наукового тексту характерним є змістовна завершеність, цілісність та зв'язність.

12.3. Серед найважливіших засобів вираження логічних зв'язків є спеціальні функціонально-синтаксичні засоби зв'язку, які вказують на:

– послідовність розвитку думки (спочатку, перш за все, потім, по-перше, во-друге, отже);

– суперечливі відношення (однак, між тим, в той час як, проте);

– причинно-наслідкові відношення (отже, тому, завдяки цьому, згідно з цим, як наслідок цього, крім того, до того ж);

– перехід від однієї думки до іншої (перш, ніж перейти до ..., звернемося до ..., розглянемо, зупинимось на ..., необхідно зупинитись на ..., необхідно розглянути);

– підсумок, висновок (таким чином, отже, на закінчення відмітимо, все сказане дає можливість зробити висновок, підводячи підсумок, слід сказати).

12.4. На рівні цілого тексту для наукової мови основними ознаками є цілеспрямованість та прагматична установка, тому емоційні мовні елементи в наукових працях не відіграють важливої ролі. Науковий текст характеризується тим, що до нього включені лише точні, отримані в результаті теоретичного аналізу, тривалих спостережень та наукових експериментів відомості та факти. Це зумовлює і точність їх мовного вираження, і, відповідно, використання спеціальної термінології.

12.5. Завдяки спеціальним термінам досягається можливість в короткій та економній формі дати розвернуті визначення та характеристики наукових фактів, понять, процесів, явищ.

Так як науковий термін є не просто словом, а вираженням суті певного явища, то необхідно з великою увагою обирати наукові терміни та визначення. Не можна довільно змішувати в одному тексті різноманітну термінологію, бо кожна наука має свою притаманну лише їй термінологічну систему.

12.6. Необхідно враховувати те, що морфологія в науковій мові визначає велику кількість іменників з абстрактними значеннями, а також віддієслівних іменників (дослідження, розгляд, вивчення тощо).

Також в науковій прозі широко використовуються відносні прикметники, так як саме такі прикметники на відміну від якісних здатні з граничною точністю виразити достатні та необхідні ознаки понять.

12.7. Особливістю мови наукової прози є відсутність експресії. Саме тому більшість прикметників є частиною термінологічних виразів, а окремі прикметники використовуються в ролі займенників (прикметник “наступні” замінює займенник “такі”).

12.8. Дієслово та дієслівні форми в тексті наукових робіт несуть особливе інформаційне навантаження. Як правило пишуть “розглядувана проблема”, а не “розглянута проблема”, що підкреслює постійність ознаки предмета.

12.9. В науковій мові дуже розповсюджені вказівні займенники “цей”, “той”, “такий”. Вони не лише конкретизують предмет, але й виражають логічні зв'язки між частинами висловлювання (“Ці дані є достатньою підставою для висновку...”). Займенники “щось”, “дещо”, “що-небудь” в силу невизначеності їх значення в тексті робіт зазвичай не використовуються.

12.10. Оскільки наукова мова характеризується строгою логічною послідовністю, то окремі речення та частини складного синтаксичного цілого, як правило, дуже тісно пов'язані одне з одним, коли кожен наступний впливає з попереднього і є подальшою ланкою в міркуванні. Тому для

тексту роботи, яка вимагає складної аргументації та виявлення причинно-наслідних відношень, характерні складні речення різноманітних видів з чіткими синтаксичними зв'язками.

Тобто переважають складні союзні речення, багаті на складні підрядні сполучники “завдяки тому, що”, “між тим як”, “так як”, “з огляду на те, що”, “як наслідок того, що”, “під час того, як” тощо.

12.11. Використання в науковій мові ввідних слів та словосполучень дає можливість вказати на ступінь достовірності повідомлення (звичайно, дійсно), припущення (очевидно, необхідно думати), ймовірності (ймовірно, можливо).

12.12. Для підкреслення об'єктивності викладення матеріалу важливим є зазначення джерела повідомлення, висловленої думки. Для цього використовуються такі ввідні слова та словосполучення як “за повідомленням”, “за відомостями”, “за думкою”, “за даними”, “за нашою думкою” тощо.

12.13. Діловий та конкретний характер описів явищ, фактів та процесів майже цілком виключає індивідуальні особливості стилю, емоційність та винахідливість. Це дає можливість сконцентрувати увагу читача лише на самій дії, а суб'єкт дії при цьому залишається неозначеним (наприклад, “було виділено 15 структур”).

12.14. Стиль письмової наукової мови – це безособовий монолог, тому викладення зазвичай ведеться від третьої особи, так як увага зосереджується на змісті та логічній послідовності повідомлення, а не на суб'єкті. Авторське “я” ніби відступає на другий план.

При цьому одним з неписаних правил є виступ автора у множині, коли замість “я” вживається “ми”, вважаючи, що вираження авторства як формального колективу надає більшого суб'єктивізму викладенню.

Вираження авторства через “ми” дає можливість виразити свою думку як думку певної групи людей, наукової школи або наукового напрямку. Це цілком пояснюється тим, що сучасну науку характеризують такі тенденції як інтеграція, колективність творчості, комплексний підхід до розв'язку проблеми. Займенник “ми” та його похідні відтіняє ці тенденції.

Проте часто намагаються уникати використання і займенника “ми”, використовуючи невизначено особові речення (“Спочатку виконують відбір зразків, а далі встановлюють їх відповідність до розмірів ...”, “розроблено комплексний підхід до дослідження ...”).

12.15. Якість, яка визначає культуру наукової мови, є точність, ясність та стилість.

Змістовна точність – одна з головних умов, яка забезпечує наукову та практичну цінність інформації, що міститься в тексті роботи. Неправильно обране слово може суттєво спотворити зміст написаного, дати можливість двоякого трактування тієї чи іншої фрази, надати всьому тексту небажаної тональності.

Заважає точності висловлювань зловживання іноземними словами, мудрованою книжковою лексикою. Точність також порушується в результаті використання термінів-синонімів.

Точність наукової мови зумовлена не лише цілеспрямованим вибором слів та виразів, а ще й вибором граматичних конструкцій, які передбачають точну послідовність зв'язків у фразі, з униканням двозначних конструкцій.

Ясність – це здатність писати доступно та дохідливо. Ясність втрачається, коли замість точних кількісних значень вживають слова з невизначеним або надто узагальненим значенням (“цілком очевидно”, “відомим чином”, “спеціальним пристроєм” тощо).

Простота та примітивність – різні речі, так само як і простота та загальнодоступність наукової мови.

Стислість означає вміння уникнути непотрібних поворотів, надлишкової деталізації та словесного сміття. Тому слова та словосполучення, які не несуть ніякого змістовного навантаження, повинні бути повністю виключені з тексту роботи.

До мовної надмірності також відноситься вживання без необхідності іноземних слів, які дублюють українські слова і цим невиправдано ускладнюють висловлювання (екстраординарне – особливе, ординарний – звичайний, індіферентно – байдуже, лімітувати – обмежувати, орієнтовно – приблизно тощо).

Ще однією різновидністю багатослів'я є тавтологія, тобто повторення одного й того ж іншими словами.

13. Підготовка доповіді на захист ДРМ

13.1. Найкращі рекомендації при підготовці доповіді можна отримати лише від наукового керівника, спеціаліста в даній області знань.

13.2. Загальна мета ДРБ полягає в тому, щоб продемонструвати магістрантом свою кваліфікацію, а саме:

- вміння формулювати актуальні наукові завдання;
- навички методичного правильного збору та аналізу матеріалу;
- знання інформаційних джерел з даного наукового напрямку;
- здатність пояснювати закономірності, які спостерігаються;
- вміння робити обґрунтовані висновки.

13.3. Загальна мета доповіді полягає в тому, щоб сформулювати у слухачів образ об'єкта дослідження та на цьому фоні вказати свою роль в побудові цього образу. Для цього недостатньо лише констатувати ту чи іншу знайдену закономірність, представити отримані матеріали. Для цього необхідно відтворити конкретну картину здійснення явища, вказати на причини його виникнення та на суттєві для нього фактори. Основними засобами для досягнення цієї мети є повноцінні дані, дохідливе та цікаве викладення матеріалу, яскраві ілюстрації, відповіді по суті поставлених запитань.

13.4. Промова якісної доповіді має володіти такими ознаками:

- доповідач вільно розповідає про роботу, не читає з аркуша;
- автор вільний в побудові ходу думок, активний;
- доповідь побудована логічно, має гарну структуру;
- доповідь тримає аудиторію в тиші, зацікавлює (а не оголошує просту констатацію фактів).

13.5. Матеріали, за якими здійснюється якісна доповідь, мають володіти такими ознаками:

- дослідження актуальне (вирішує назрілі питання);
- робота вирізняється новизною (новий підхід, методика, метод аналізу, виконана не по шаблону);
- автор самостійно зібрав оригінальні матеріали;
- дані, використані в роботі, мають великий об'єм;
- об'єкт дослідження важко доступний, незвичайний, оригінальний.

13.6. Ілюстрації (слайди статичного та / або динамічного змісту) якісної доповіді мають володіти такими ознаками:

- в доповіді активно використовуються ілюстрації – вони є опорою доповідача (а не просто висять, під час того, як автор заявляє “дані наведені в таблицях ...”);
- ілюстрацій має бути достатня кількість (не менше 15) для інформативності виконаних в ДРМ розробок;
- ілюстрації відповідають темі доповіді і повою мірою представляють дані;
- ілюстрації наочні, дають можливість відстежити закономірність без пояснень автора;
- в доповіді використовуються всі ілюстрації;
- гарний рівень виконання ілюстрацій – чіткі, яскраві, крупні.

13.7. Відповіді на запитання після якісної доповіді мають володіти такими ознаками:

- відповіді короткі, достатньо голосні, шанобливі (без фраз “Я вже казав ...”);
- відповіді точні, вичерпні (за формою “Так, ...”);
- у відповіді залучаються дані інформаційних джерел, думки та визначення класиків науки, а не лише особисті міркування при відповіді без врахування відомих фактів;
- відповідь дана правильною українською мовою, без помилкового використання слів, порушення відмінків та відмінювання;
- зацікавлене відношення до питання, як до засобу пошуку істини (а не як засіб приниження доповідача, що змушує перейти до “оборони”).

13.8. Структура доповіді загальною тривалістю до 15 хв. має бути приблизно такою:

- представлення (0 – 0,2 хв.) – називається тема;

– вступ (0,2 – 1,5 хв.) – пояснюється проблематика роботи, використовуючи визначення ключових термінів з назви роботи, чітко визначається власний об’єкт дослідження, дається оцінка актуальності роботи, визначається її необхідне місце в системі сучасних знань, визначається мета та задачі дослідження, рішення яких знайдуть своє відображення в наступних висновках;

– матеріали та методи (1,5 – 3 хв.) – висвітлюються питання де, коли, чого, скільки, як, називаються помічники та виражається вдячність;

– результати (3 – 9 хв.).

13.9. Для досягнення якісної доповіді можна дотримуватись наступних рекомендацій:

– доповідь повинна бути попередньо написана;

– виступаючи перед аудиторією, її не треба читати. Важливо розповідати, дотримуючись логіки доповіді. Прочитати можна мету та завдання, а також висновки;

– корисним є виписати на карточку початки фраз ключових блоків, підглядаючи їх при потребі;

– говорити необхідно, повернувшись обличчям до зали;

– при звертанні до ілюстративного матеріалу лише ненадовго повертати до нього голову, використовувати указку;

– важливо робити паузи між розділами доповіді;

– не повертатися до пропущеної думки словами: “Я забув сказати, що ...”, руйнуючи створений перед цим контекст. Намагайтесь вставити згадане забуте в іншому місті.

Використані інформаційні джерела

1. Довідник здобувача наукового ступеня: Зб. нормат. док. та інф. матеріалів з питань атестації наук. кадрів вищої кваліфікації 1-го вид. Р.В. Бойка. – 3-тє вид., випр. і допов. – К.: Ред. "Бюл. Вищої атестац. коміс. України": Вид-во "Толока", 2003. – 69 с.

2. Довідник офіційного опонента. Збірник нормативних документів та інформаційних матеріалів з питань експертизи дисертаційних досліджень / Упорядник Ю.І. Цеков. – 3-є вид., випр. і доповн. – К.: Редакція "Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України", видавництво "Толока", 2010. – 64 с.

3. Наскрізна програма практик студентів спеціальності 7.092501 "Автоматизоване управління технологічними процесами" для всіх форм навчання. Укладачі: Самолюк І.І., Сачук І.В., Швець В.І. – Житомир, ЖДТУ, 2004. – 40 с.

4. Безвесільна О.М., Кирилович В.А., Сачук І.В. Підготовка магістрів на кафедрі А і КТ та виконання магістерської атестаційної роботи: навчальний посібник для студентів спеціальності 7.092501 "Автоматизоване управління технологічними процесами" та магістрів спеціальності 8.092501 "Автоматизоване управління технологічними процесами" денної форми навчання. – Житомир: ЖДТУ, 2005. – 40 с.

5. Правила прийому до ЖДТУ у 2017 році. (засід. Вч. ради ЖДТУ 29 травня 2017 року).

Додатки

Додаток А

Приклади тем дипломних робіт магістрів кафедри А та КІТ ім. проф. Б.Б. Самотокіна впродовж 2004 – 2017 рр.

№ з/п	Теми ДРМ	Керівник
1	Автоматизована система дослідження балістичного гравіметра	Безвесільна О.М., д.т.н., проф.
2	Інформаційне забезпечення для систем автоматизованого пошуку та обробки інформації	Ковальчук А.М., к.т.н., доц.
3	Автоматизований гоніометр та система дослідження його параметрів	Безвесільна О.М., д.т.н., проф.
4	Інтерактивний модуль управління промисловими роботами при змінних технологічних параметрах траєкторій переміщення схвата	Кирилович В.А., к.т.н., доц.
5	Адаптивність затискних пристроїв промислових роботів при обслуговуванні металорізальних верстатів	Кирилович В.А., к.т.н., доц.
6	Система передачі дискретної інформації з застосуванням послідовного аналізу	Панов А.Ф., к.т.н., доц.
7	Автоматизована система вибору роботизованих механоскладальних технологій на дискретній множині їх локальних критеріїв	Кирилович В.А., к.т.н., проф. каф.
8	Інтелектуальна автоматизована система керування якістю виготовлення продукції на механообробних підприємствах	Черепанська І.Ю., к.т.н., доц.
9	Дослідження автоматизованої системи виявлення дефектів на базі оптичного датчика KEYENCE FS-N13P	Ткачук А.Г., к.т.н., доц. каф.
10	Автоматизована мобільна система для моніторингу якості повітря	Коваль А.В., к.т.н., доц. каф.
11	Автоматизація нечіткого багатокритеріального вибору роботизованих механоскладальних технологій методом найгіршого випадку	Кирилович В.А., д.т.н., проф. каф.

**Приклади змісту основних складових ДРМ
(назва, зміст, мета, завдання, наукова новизна, практична
цінність, перелік роздаткового презентаційного матеріалу)**

Додаток Б.1

Легенька Н.В.

**ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ АВТОМАТИЗОВАНОМУ
ПЛАНУВАННІ ОБЛАДНАННЯ ГНУЧКИХ ВИРОБНИЧИХ
КОМІРОК**

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	6
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ПРИЙНЯТИХ ТЕРМІНІВ	8
ВСТУП	9
1. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ГНУЧКИХ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ	15
1.1. Аналіз предметної області	15
1.1.1. Структура гнучкої виробничої системи	15
1.1.2. Проблема автоматизованого проектування гнучких виробничих комірок.....	19
1.1.2.1. Проблема автоматизованого проектування гнучких виробничих комірок.....	19
1.1.2.2. Загальна схема задачі автоматизованого планування обладнання та місце в ній задачі визначення циклової продуктивності.....	21
1.2. Аналіз існуючих підходів до автоматизованого розв'язування задач організації технологічного обслуговування робочих позицій та аналізу продуктивності ГВК.....	27
1.2.1. Аналіз відомих стратегій обслуговування робочих позицій промисловим роботом	27
1.2.1.1. Стратегія обслуговування робочих позицій промисловим роботом з однією рукою та одним ЗП	27
1.2.1.2. Стратегія обслуговування робочих позицій промисловим роботом з однією рукою та двома ЗП	30
1.2.2. Аналіз існуючих підходів щодо визначення циклової продуктивності ГВК на прикладі обслуговування робочих позицій промисловим роботом з однією рукою і одним ЗП без використання ППЗ	32
1.2.3. Аналіз використання імітаційного моделювання при автоматизованому проектуванні	40

1.3. Загальна постановка задачі розробки імітаційної моделі для автоматизованого визначення циклової продуктивності ГВК	43
1.4. Мета та завдання дослідження	48
2. РОЗРОБКА МЕТОДИКИ, ІНФОРМАЦІЙНОГО, АЛГОРИТМІЧНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЦИКЛОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ НАЙПРОСТІШИХ СТРУКТУР ГВК МЕТОДОМ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	50
2.1. Математична модель механообробних ГВК	50
2.2. Розробка методики визначення тривалості циклу роботи ГВК методом імітаційного моделювання	52
2.2.1. Загальний принцип побудови технологічного маршруту обслуговування робочих позицій	62
2.2.2. Методика імітаційного моделювання роботи ГВК в масштабі подій	67
2.3. Алгоритмічне забезпечення імітаційного моделювання роботи ГВК для визначення циклової	77
2.3.1. Алгоритми автоматизованого формування ТМ обслуговування РП	77
2.3.1.1. Загальний підхід до побудови алгоритмів автоматизованого формування ТМОРП	77
2.3.1.2. Алгоритм автоматизованого формування ТМОРП для однорукого односхватого ПР у встановленому режимі	81
2.3.1.3. Алгоритм автоматизованого формування повного ТМОРП	86
2.3.1.4. Алгоритм автоматизованого формування ТМОРП для однорукого двосхватого ПР у встановленому режимі	91
2.3.2. Алгоритм визначення тривалості циклу роботи ГВК шляхом імітаційного моделювання в масштабі подій	92
2.4. Програмне забезпечення імітаційного моделювання роботи ГВК для визначення циклової продуктивності	97
2.4.1. Загальний опис програмної реалізації задачі визначення циклової продуктивності	97
2.4.2. Методика роботи з програмою	103
2.5. Висновки за розділом 2	104
3. АНАЛІЗ РОБОТИ ГВК ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МАТЕМАТИЧНОГО АПАРАТУ СІТОК ПЕТРІ	105
3.1. Призначення сіток Петрі як засобу дослідження роботи ГВК	105
3.2. Аналіз математичного апарату сіток Петрі	110
3.2.1. Визначення та основні поняття апарату сіток Петрі	110
3.2.1.1. Структура сітки Петрі	110
3.2.1.2. Графи сіток Петрі	111
3.2.1.3. Маркування сіток Петрі	113
3.2.1.4. Правила виконання сіток Петрі	114
3.2.2. Модифіковані сітки Петрі	117
3.2.3. Аналіз формалізованого представлення виробничих систем сітками Петрі	120
3.3. Представлення найпростішої структури ГВК сіткою Петрі	124
3.3.1. Структура сітки Петрі, що відтворює ГВК, що обслуговується одноруким ПР з одним ЗП	124

3.3.2. Опис роботи сітки Петрі, що відтворює структуру ГВК, що обслуговується одноруким ПР з одним ЗП	129
3.4. Представлення сіткою Петрі структури ГВК, що містить в своєму складі позиції проміжного зберігання	142
3.4.1. Структура сітки Петрі, що відтворює ГВК, що обслуговується одноруким ПР з одним ЗП при наявності ППЗ	142
3.4.2. Опис роботи сітки Петрі, що відтворює структуру ГВК, що обслуговується одноруким ПР з одним ЗП при наявності ППЗ	148
3.5. Розв'язування задачі обслуговування РП в ГВК, що містить ППЗ	151
3.6. Висновки за розділом 3	156
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	158
ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	160
СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	162
ДОДАТКИ	169

Метою даної роботи є підвищення якості та зменшення трудомісткості автоматизованого проектування ГВК шляхом розробки засобів автоматизованого розв'язування задачі визначення циклової продуктивності, яка є складовою проектних задач при аналізі існуючих та синтезі нових гнучких виробничих систем.

Для досягнення поставленої в роботі мети розв'язані наступні **завдання**:

1. Обрано математичний апарат імітаційного моделювання (ІММ) для автоматизованого визначення циклової продуктивності ГВК, що реалізовано в розробленій імітаційній моделі (ІМ) ГВК:

1.1. Систематизовано структури даних, що використовуються при вирішенні задачі автоматизованого планування обладнання ГВК, і представлено як математичну модель (ММ) ГВК.

1.2. Сформовано структури даних, що дозволяють описати стани всіх елементів системи (ГВК) в будь-який момент часу, – інформаційне ядро ІМ ГВК.

1.3. Виконано інтеграцію розроблених інформаційних структур даних ІМ в ММ ГВК.

2. Розроблено методика моделювання роботи ГВК, що дозволяє визначати тривалість циклу їх роботи шляхом відтворення паралельних у часі процесів роботи технологічного обладнання – РП та ПР, що їх обслуговує.

3. Розроблено алгоритми автоматизованої підготовки формалізованих вихідних даних для моделювання технологічних маршрутів обслуговування робочих позицій (ТМОП), що містять апіорну інформацію про склад дій ПР в циклі роботи ГВК.

4. Розроблено алгоритми відтворення (імітації) процесів роботи технологічного обладнання (ПР та РП) при відпрацюванні технологічних процесів механообробки на ГВК.

5. Розроблено програмне забезпечення для автоматизованого визначення циклової продуктивності ГВК, що обслуговуються одноруким ПР з одним чи двома захватними пристроями (ЗП).

6. Виконано аналіз роботи ГВК за допомогою математичного апарату сіток Петрі (СП) з метою адаптації попередньо виконаних розробок до більш складних умов задачі АП ГВК. Для цього:

Продовження Додатку Б.1

6.1. Побудовано СП для ГВК, що обслуговується одноруким односхватним ПР, та проаналізовано її роботу в циклі, за її аналогією побудовано СП для ускладненого випадку – для ГВК, що містить в своєму складі позиції проміжкового зберігання (ППЗ).

6.2. На основі побудованих сіткових моделей, що ілюструють роботу технологічного обладнання в ГВК, сформовано стратегію обслуговування РП ПР при наявності ППЗ, що враховано в алгоритмах моделювання для вирішення задачі циклової продуктивності ГВК.

Наукова новизна роботи полягає в наступному:

1. *Вперше* запропоновано склад інформаційних структур імітаційної моделі, що базується на описі кінцевої множини станів скінченної множини об'єктів (елементів ГВК) без інформації про переходи між цими станами. Запропонована структура і реалізація ІМ ГВК є суттєво простішою в порівнянні з аналогами – іншими математичними апаратами реалізації ІММ, універсальною по відношенню до кількісного та якісного складу обладнання ГВК, а тому є інваріантною до змін і ускладнень в умові задачі автоматизованого проєктування ГВК. Розроблена ІМ не потребує формування її структури для кожного конкретного випадку задачі моделювання і не вимагає досліджень щодо тупикових ситуацій та досяжності рішень, оскільки її працездатність не залежить від її структури і поточного значення параметрів.

2. *Набув подальшого розвитку* підхід, що передбачає поділ процесу моделювання на два етапи – апріорного формування складу дій ПР (при автоматизованій побудові ТМОП на основі стратегії обслуговування) та власне імітації роботи ГВК. Алгоритми другого етапу містять лише принципи реалізації переходів між станами елементів ГВК та відтворення заданих дій ПР і тому є інваріантними по відношенню до складу дій ПР, а отже, до заданої стратегії обслуговування обладнання промисловим роботом та заданого маршруту обробки деталі.

3. *Вперше* визначення тривалості циклу роботи ГВК методом ІММ запропоновано вирішувати шляхом відтворення роботи ГВК з самого її початку, а не тільки у встановленому режимі, що обумовлено особливостями ГВК як системи, стан якої залежить від попередніх станів. Це дозволяє отримати точне співвідношення всіх одиниць обладнання в будь-який момент часу та точно визначати величини всіх можливих очікувань одиниць обладнання, які (очікування) є складовими тривалості циклу, при будь-якому ступені складності вихідних умов задачі автоматизованого проєктування ГВК.

Практична цінність виконаних розробок полягає в тому, що:

1. Розроблено ІМ, методику, алгоритмічне та програмне забезпечення, що дозволяють автоматизовано визначати тривалість циклу роботи ГВК, які обслуговуються одноруким ПР з одним або двома ЗП на руці, що автоматично міняються місцями, із врахуванням одного типу ускладнених умов задачі АП ГВК – при наявності кратних перевстановлень на окремих РП, що реалізуються обертальним рухом ЗП, в якому знаходиться деталь для перевстановлення.

Закінчення Додатку Б.1

2. Побудовано сіткові моделі – сітки Петрі (визначено структурований підхід до їх побудови), які дозволяють візуально досліджувати роботу ГВК для формування стратегій обслуговування обладнання промисловим роботом, що в свою чергу дозволило створити базу для вдосконалення алгоритмічного та програмного забезпечення ІмМ ГВК для більш складних вихідних умов задачі АП ГВК (наприклад, для ГВК, що містить ППЗ).

ПЕРЕЛІК РОЗДАТКОВОГО ПРЕЗЕНТАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ДРМ

1. Титульний лист презентації: назва ДРМ, автор, керівник тощо.
2. Місце задачі визначення тривалості циклу в задачі автоматизованого планування обладнання ГВК.
3. Мета роботи та склад вирішених завдань.
4. Складові математичної моделі ГВК для задачі автоматизованого планування обладнання.
5. Загальний принцип формування технологічного маршруту обслуговування РП (ТМОРП) з початку роботи до встановленого режиму включно (на прикладі однорукого односхватого ПР, ТП обробки деталі – без ускладнень).
6. Загальний принцип формування послідовності завершення роботи в технологічному маршруті обслуговування РП (на прикладі однорукого односхватого ПР, ТП обробки деталі – без ускладнень).
7. Структура методики імітаційного моделювання роботи ГВК в масштабі подій.
8. Узагальнена схема алгоритму імітаційного моделювання роботи ГВК в масштабі подій.
9. Екранні форми програмної реалізації визначення тривалості циклу шляхом імітаційного моделювання.
10. Сітка Петрі, еквівалентна структурі, яка відтворює роботу ГВК, що обслуговується одноруким ПР з одним ЗП (встановлений режим).
11. Сітка Петрі, еквівалентна структурі, яка відтворює роботу ГВК, що обслуговується одноруким ПР з одним ЗП (встановлений режим та вихід на нього).
12. Сітка Петрі, еквівалентна структурі, яка відтворює роботу ГВК, що обслуговується одноруким ПР з одним ЗП при наявності ППЗ (встановлений режим та вихід на нього).
13. Ілюстрація принципу формування ТМОРП з початку роботи до встановленого режиму включно для ГВК, що містить ППЗ.
14. Загальні висновки.
15. Наукова новизна роботи та практична цінність розробок.
16. Основні напрямки подальших досліджень.

Бентковський Е.С

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ВИБОРУ РОБОТИЗОВАНИХ МЕХАНОСКЛАДАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ДИСКРЕТНІЙ МНОЖИНІ ЇХ ЛОКАЛЬНИХ КРИТЕРІЇВ

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ	6
ВСТУП	7
1. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПРОБЛЕМИ	9
1.1. Місце задачі автоматизованого вибору РМСТ на ДМЛК в Трирівневій стратегії АС РМСТ	9
1.1.1. Сутність складових РМСТ як локальних дискретних критеріїв	13
1.1.2. Фактори, що визначають умови апіорної постановки задачі автоматизованого вибору РМСТ на ДМЛК	23
1.2. Аналіз існуючих методів прийняття рішень при розв'язуванні багатокритеріальних задач в умовах первинної невизначеності	24
1.2.1. Класифікація методів багатокритеріального вибору альтернатив.....	25
1.2.2. Змістовна сутність аналізованих методів	27
1.2.2.1. Метод аналізу ієрархій.....	27
1.2.2.2. Декомпозиційні методи теорії очікуваної корисності.....	35
1.2.2.3. Метод дерев рішень.....	38
1.2.2.4. Методи теорії нечітких множин.....	41
1.2.2.5. Нечіткі дерева рішень	45
1.2.2.6. Прийняття рішень в нечітких умовах за схемою Беллмана-Заде	48
1.3. Формалізована постановка задачі автоматизованого вибору РМСТ на ДМЛК.....	51
1.4. Організаційна структура пропонованої експертної системи для автоматизованого вибору РМСТ на ДМЛК.....	53
1.5. Мета та завдання дослідження	61
2. ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОПОНОВАНОЇ ЕС	62
2.1. Обґрунтування методу прийняття рішень при автоматизованому виборі РМСТ на ДМЛК.....	62
2.2. Формування вихідних даних вирішуваної задачі	65
2.3. Інформаційне забезпечення	66
2.3.1. Структура інформаційного забезпечення.....	67
2.4. Методичне забезпечення	69
2.4.1. Загальна схема вирішуваних задач	70
2.4.2. Пропонована методика розв'язування задачі автоматизованого вибору РМСТ на ДМЛК.....	72

2.4.2.1.	Зміст задач I етапу методики	72
2.4.2.2.	Зміст задач II етапу методики	73
2.4.2.3.	Зміст задач III етапу методики	74
2.4.2.4.	Зміст задач IV етапу методики	75
2.4.3.	Висновки за розділом 2	77
3.	АЛГОРИТМІЧНО-ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНАННЯ ПРОПОНОВАНОЇ ЕС	78
3.1.	Алгоритмічне забезпечення	78
3.1.1.	Пропонований узагальнений алгоритм автоматизованого вибору РМСТ на ДМЛК	78
3.1.2.	Алгоритм реалізації I етапу методики	80
3.1.3.	Алгоритм реалізації II етапу методики	81
3.1.4.	Алгоритм реалізації III етапу методики	82
3.1.5.	Алгоритм реалізації IV етапу методики	83
3.2.	Програмне забезпечення	83
3.2.1.	Обґрунтування розробки програмного забезпечення та вибору програмного середовища	83
3.2.2.	Обране середовище розробки програмного забезпечення	86
3.2.3.	Опис розробленого програмного забезпечення	89
3.2.4.	Інструкція користувача	91
3.3.	Тестування та апробація розробленого програмного забезпечення	97
3.4.	Висновки за розділом 3	110
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	111
	НАПРЯМКИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	113
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	114
	ДОДАТКИ	119
	Додаток А. Перелік прийнятих термінів та тлумачень	119
	Додаток Б. Перелік публікацій та апробацій за темою ДРМ	125
	Додаток В. Роздатковий презентаційний матеріал до захисту ДРМ	138

Метою даного дослідження є підвищення якості та обґрунтованості системних технологічних рішень, що приймаються при технологічній підготовці роботизованих механоскладальних виробництв на етапі вибору оптимальної РМСТ на кінцевій дискретній множині їх проявів, що в подальшому дозволить автоматизовано формувати ДМЛК у вигляді ранжованого ряду локальних критеріїв, кількісна оцінка яких ранжовано відтворює взаємні відносні переваги кожного з дискретної множини локальних критеріїв.

Для досягнення поставленої мети необхідним є розв'язування наступних завдань:

1. На підставі аналізу інформаційних джерел визначити складові прояву РМСТ для механоскладальних ГВК.
2. Запропонувати організаційну структуру експертної системи (ЕС) для автоматизації вибору РМСТ на ДМЛК, що є інваріантною щодо розмірності вирішуваних задач.

Продовження Додатку Б.2

3. Обґрунтувати доцільність вибору методів прийняття рішень для функціонування ЕС в умовах невизначеності та нечіткості початкової інформації.

4. Розробити методику автоматизованого вибору РМСТ на ДМЛК, що поєднує в собі переваги існуючих методів прийняття рішень в умовах невизначеності.

5. Запропонувати склад і структуру інформаційного забезпечення функціонування пропонованої ЕС.

6. Розробити алгоритмічне та програмне забезпечення (ПЗ) функціонування ЕС автоматизованого вибору РМСТ на ДМЛК.

7. Продемонструвати працездатність розробленого ПЗ.

8. Визначити напрямки подальших досліджень.

Наукова новизна. *Вперше* реалізовано новий підхід щодо упорядкованого розгляду ДМЛК РМСТ, що базується на запропонованому комплексному використанні та поєднанні таких методів прийняття рішень в умовах нечіткої початкової інформації як метод експертного опитування, метод аналізу ієрархій, математичного апарату теорії нечітких множин та нечіткої логіки, а також принципу прийняття рішень в нечітких умовах Беллмана-Заде. Вказане є інваріантним щодо розмірності та змістовності множини розв'язуваних задач.

Практична цінність роботи. Розроблено експертну систему (ЕС), що дає можливість підвищити обґрунтованість автоматизованого генерування нечіткої упорядкованої множини дискретних локальних критеріїв, функції приналежності (ФП) кожного елемента якої дозволяють представити рішення експертів щодо впливу кожного локального критерію із їх дискретної множини на реалізацію запропонованої методики вибору оптимальної РМСТ.

ПЕРЕЛІК РОЗДАТКОВОГО ПРЕЗЕНТАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ДРМ

1. Заставка (назва ДРМ, автор, керівник тощо).
2. Місце задачі вибору РМСТ на ДМЛК при технологічній підготовці роботизованих механоскладальних виробництв на рівні ГВК.
3. Мета та завдання дослідження.
4. Наукова новизна та практична цінність роботи.
5. Система проявів РМСТ в ГВК при їх автоматизованому синтезі.
6. Класифікація методів прийняття рішень за змістом експертної інформації та її типом.
7. Загальна формалізована постановка завдань.
8. Прийняті позначення за слайдом 7.
9. Організаційна структура пропонованої ЕС для автоматизованого вибору РМСТ на ДМЛК.
10. Складові розробленого інформаційного забезпечення.
11. Узагальнена схема пропонованої методики вибору РМСТ на ДМЛК.
12. Схема реалізації I-Петапів методики.
13. Схема реалізації III-IV етапів методики.
14. Узагальнена блок-схема алгоритму автоматизованого вибору РМСТ на ДМЛК.
15. Структурна схема функціонування розробленого програмного забезпечення.

Закінчення Додатку Б.2

16. Інтерфейс користувача. Матриці парних порівнянь (програмна реалізація I етапу методики (за слайдом 10)).
17. Інтерфейс користувача. Матриці парних порівнянь (програмна реалізація II-IV етапів методики (за слайдом 10)).
18. Анкета даних проведеного експертного анкетування.
19. Розрахунок значень функцій приналежності дискретних локальних критеріїв за отриманими даними експертного анкетування.
20. Отримані нечіткі субнормальні множини суджень експертів із значеннями функцій приналежності дискретних локальних критеріїв.
21. Отримані нечіткі нормалізовані множини суджень експертів із значеннями функцій приналежності дискретних локальних критеріїв.
22. Розрахунок значень функцій приналежності, що враховують коефіцієнти відносної важливості суджень експертів. Формування упорядкованої нечіткої ДМЛК.
23. Сформовані нечіткі множини значень функцій приналежності, що враховують коефіцієнти відносної важливості суджень експертів.
24. Графічна 3D-інтерпретація нечітких множин з урахуванням коефіцієнтів відносної важливості суджень експертів.
25. Графічна інтерпретація пріоритетності дискретних локальних критеріїв на нечіткій ранжованій множині РМСТ.
26. Приклад розв'язування задачі при зміні кількості експертів ($m=8$) та незмінній кількості локальних критеріїв ($n=12$).
27. Апробації та публікації за темою ДРМ.
28. Загальні висновки.
29. Напрямки подальших досліджень.

Назва (варіант) 1 ДРМ:
**АВТОМАТИЗОВАНЕ ФОРМУВАННЯ
ГРАФІЧНОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ МАРШРУТІВ
ОБСЛУГОВУВАННЯ
РОБОЧИХ ПОЗИЦІЙ ГНУЧКИХ ВИРОБНИЧИХ КОМІРОК
ПРОМИСЛОВИМИ РОБОТАМИ**

Назва (варіант) 2 ДРМ:
**ГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ЗОН
ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ ДЛЯ ЗАДАЧ ПРОЕКТУВАННЯ
ГНУЧКИХ ВИРОБНИЧИХ КОМІРОК**

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ.....	.....
ВСТУП.....	.....
1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАПРАЦЮВАНЬ НАПРЯМКУ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	.....
1.1. Аналіз проблеми проектування гнучких виробничих комірок.....	.....
1.1.1. Структура гнучкої виробничої системи .....	.....
1.1.2. Загальна характеристика промислових роботів .....	.....
1.1.3. Склад задач, що вирішуються при проектуванні ГВК .....	.....
1.1.4. Зміст синтезу компонувальної структури ГВК .....	.....
1.2. Аналіз існуючого інформаційно-методичного забезпечення задачі розміщення технологічного обладнання ГВК .....	.....
1.2.1. Геометричний зміст задачі розміщення технологічного Обладнання ГВК .....	.....
1.2.2. Інформаційне забезпечення задачі розміщення ТО. Формалізований опис РЗ ПР складної форми .....	.....
1.2.3. Прийнята методика розміщення технологічного обладнання ГВК в робочій зоні ПР складної форми .....	.....
1.2.3.1. Правила розміщення технологічного обладнання вздовж траєкторії міжагрегатного переміщення ПР .....	.....
1.2.3.2. Сутність розміщення технологічного обладнання у вертикальному перерізі робочої зони ПР .....	.....
1.2.3.3. Методика пошуку оптимального розміщення технологічного обладнання ГВК у вертикальному перерізі робочої зони ПР .....	.....
1.2.4. Огляд існуючого автоматизованого опису робочих зон ПР у візуальному редакторі. Представлення перерізу робочих зон ПР на прикладі деяких ПР .....	.....
1.3. Мета та завдання роботи .....	.....

2.	МЕТОДИКА ТРИМІРНОГО ГРАФІЧНОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ РОБОЧИХ ЗОН ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ
2.1.	Склад вихідних даних
2.2.	Допрацювання існуючого формалізованого опису робочих зон ПР
2.3.	Схема реалізації задачі представлення робочих зон ПР в тримірному просторі
2.4.	Висновки за розділом 2
3.	АЛГОРИТМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ЗОН ПР В ТРИМІРНОМУ ПРОСТОРИ
3.1.	Загальний алгоритм візуалізації робочих зон ПР
3.2.	Алгоритм генерації вершинної моделі робочих зон
3.3.	Алгоритм візуалізації робочих зон за вершинними моделями засобами тримірної графіки
3.4.	Висновки за розділом 3
4.	ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
4.1.	Структура та загальний опис програмного продукту
4.2.	Опис інтерфейсу та використаних візуальних компонентів
4.3.	Опис методики роботи з програмним продуктом на тестових прикладах
4.4.	Висновки за розділом 4
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ
	НАПРЯМКИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
	ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ
	ДОДАТКИ

Метою (варіант1) даної роботи є підвищення ефективності виконання задач синтезу компоновальних структур ГВК за рахунок розробки алгоритмічно-програмного забезпечення графічного представлення результатів проектування маршрутів обслуговування робочих позицій, що покращує та полегшує сприйняття та перевірку результатів проектування ГВК загалом.

Метою (варіант2) даної роботи є підвищення ефективності виконання задач синтезу компоновальних структур ГВК за рахунок розробки алгоритмічно-програмного забезпечення графічного тримірного представлення робочих зон промислових роботів, що полегшує процес автоматизованого проектування ГВК в цілому.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні **завдання (варіант 1)**:

1. Виконати аналіз існуючих напрацювань та інформаційних джерел щодо задачі проектування ГВК та зокрема автоматизованого синтезу компоновальних структур ГВК. Проаналізувати існуючі підходи до формалізованого представлення маршрутів обробки та обслуговування, а також їх автоматизованого їх формування.

2. Розробити узагальнену методику формування графічного представлення маршрутів обслуговування робочих позицій ГВК промисловими роботами.

3. Розробити структури даних для формування графічного представлення маршрутів обслуговування робочих позицій ГВК промисловими роботами.

4. Розробити алгоритмічне забезпечення формування графічного представлення маршрутів обслуговування робочих позицій ГВК промисловими роботами.

5. Розробити програмне забезпечення формування графічного представлення технологічного маршруту обслуговування робочих позицій.
6. Виконати тестування програмного забезпечення на окремих прикладах..
7. Продемонструвати працездатність розробленого програмного забезпечення.
8. Визначити напрямки подальших досліджень.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні **завдання (варіант 2)**:

1. Виконати аналіз існуючих напрацювань та інформаційних джерел щодо задачі проектування гнучких виробничих комірок (ГВК) та зокрема автоматизованого синтезу компоновальних структур ГВК.
2. Розробити узагальнену методику формування графічного представлення робочої зони промислового робота (ПР) в тримірному вигляді для задач проектування ГВК.
3. Розробити необхідні структури даних графічної моделі робочих зон ПР.
4. Розробити алгоритмічне забезпечення графічного моделювання робочих зон ПР в тримірному просторі.
5. Розробити програмне забезпечення тримірного графічного представлення робочих зон промислових роботів.
6. Виконати тестування програмного забезпечення на окремих прикладах.
7. Продемонструвати працездатність розробленого програмного забезпечення.
8. Визначити напрямки подальших досліджень.

Наукова новизна. *Набув подальшого розвитку* підхід до автоматизованого проектування компоновальних структур гнучких виробничих комірок за рахунок реалізації автоматизованого графічного представлення маршрутів транспортного обслуговування технологічного обладнання промисловими роботами, що формуються в процесі проектування ГВК, із наступним вибором оптимальних рішень на множинах варіантів обслуговування.

Практична цінність роботи. Розроблено методику, модель, алгоритмічне та програмне забезпечення графічного представлення маршрутів транспортного обслуговування технологічного обладнання промисловими роботами, які формуються в процесі проектування ГВК, що дозволяє досягти покращення та полегшення сприйняття та перевірки результатів проектування ГВК.

ПЕРЕЛІК РОЗДАТКОВОГО ІЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРІАЛУ (ВАРІАНТ 1)

1. Титульний аркуш (назва роботи, автор, керівник тощо).
2. Зміст задачі синтезу компоновальних структур ГВК.
3. Формалізоване представлення ТМОРП (1 слайд).
4. Формалізоване представлення ТМОД (1 слайд).
5. Існуючі стратегії обслуговування ТО ГВК промисловим роботом.
6. Представлення результатів формування ТМОРП в існуючому програмному забезпеченні (5 слайдів).
7. Мета та завдання роботи.
8. Наукова новизна та практична цінність роботи.
9. Схема методики формування графічного представлення ТМОРП промисловими роботами (1 слайд).

Закінчення Додатку Б.3

10. Алгоритмічне забезпечення графічного представлення ТМОПІ промисловими роботами (2 слайди).
11. Екранні форми програмного забезпечення (14 слайдів).
12. Апробації та публікації за темою роботи.
13. Загальні висновки.
14. Напрямки подальших досліджень.

ПЕРЕЛІК РОЗДАТКОВОГО ІЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРІАЛУ (ВАРІАНТ 2)

1. Титульний аркуш (назва роботи, автор, керівник тощо).
2. Зміст задачі синтезу компонувальних структур ГВК.
3. Зміст задачі розміщення технологічного обладнання ГВК.
4. Етапи розміщення технологічного обладнання.
5. Представлення робочої зони ПР в існуючих розробках.
6. Мета та завдання роботи.
7. Наукова новизна та практична цінність роботи.
8. Схема методики тримірного графічного представлення робочих зон промислових роботів
9. Алгоритмічне забезпечення графічного моделювання робочих зон ПР в тримірному просторі.
10. Екранні форми програмного забезпечення (6 слайдів).
11. Апробації та публікації за темою роботи.
12. Загальні висновки.
13. Напрямки подальших досліджень.

Сусік О.М.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЯКІСТЮ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА МЕХАНООБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**ЗМІСТ**

АНОТАЦІЯ	
ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ.....	
ВСТУП	
1. СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ КЕРУВАННЯ ЯКІСТЮ ВИГОТОВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ВИРОБНИЦТВА НА МЕХАНООБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ЗА QFD-МЕТОДОЛОГІЄЮ.....	
1.1. Сутність та зміст задачі управління якістю на механообробних підприємствах	
1.2. Процес керування якістю виготовлення об'єктів виробництва	
1.3. Сучасні методи управління якістю та їх аналіз	
1.4. Аналіз сучасного стану автоматизації управління якістю на механообробних підприємствах в Україні	
1.5. Мета та завдання дослідження	
2. РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ЯКІСТЮ ВИГОТОВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ВИРОБНИЦТВА НА МЕХАНООБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ЗА QFD-МЕТОДОЛОГІЄЮ	
2.1. Формування організаційної структури системи підтримки прийняття рішень з елементами штучного інтелекту для автоматизації процесу керування якістю виготовлення об'єктів виробництва на механообробному підприємстві	
2.1.1. Структура та зміст інформаційно-пошукового модуля системи підтримки прийняття рішень як інтелектуальної автоматизованої системи керування якістю виготовлення об'єктів виробництва	
2.1.2. Модуль техніко-програмного аналізу системи підтримки прийняття рішень як інтелектуальної автоматизованої системи керування якістю виготовлення об'єктів виробництва	
2.1.3. Інтерфейс користувача системи підтримки прийняття рішень як інтелектуальної автоматизованої системи керування якістю виготовлення об'єктів виробництва	
2.2. Формування загальної структури інтелектуальних моделей прийняття рішень для автоматизації процесу керування якістю виготовлення об'єктів виробництва	
2.3. Висновки за розділом 2	

3. ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЯКІСТЮ ВИГОТОВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ВИРОБНИЦТВА НА МЕХАНООБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ
 - 3.1. Формалізований опис процесу керування якістю. Продукційні правила прийняття рішень
 - 3.2. Експертний аналіз та QFD-методологія для визначення важливості показників якості об'єктів виробництва механообробних підприємств на прикладі об'єкту виробництва типу вал
 - 3.2.1. Сутність QFD-методології в управлінні якістю та побудова “Будинку якості”
 - 3.2.2. Побудова “Будинку якості”
 - 3.2.3. Приклад заповнення робочої моделі “Будинку якості” для деталі типу вал
 - 3.2.4. Формування критерію важливості технічних характеристик аналізованого об'єкту виробництва
 - 3.3. Векторне представлення вхідної та вихідної інформації в інтелектуальних моделях прийняття рішень для автоматизації процесу керування якістю виготовлення об'єктів виробництва на прикладі деталі типу вал.....
 - 3.3.1. Зміст компонент вхідного вектору штучної нейронної мережі
 - 3.3.2. Зміст компонент вихідного вектору штучної нейронної мережі.....
 - 3.4. Навчальна база даних штучної нейронної мережі автоматизованої системи керування якістю
 - 3.4.1. Структура бази даних прикладів
 - 3.4.2. Зміст бази даних прикладів
 - 3.4.3. Тестова множина прикладів
 - 3.5. Висновки за розділом 3
4. РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВИГОТОВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ВИРОБНИЦТВА
 - 4.1. Обґрунтування вибору архітектури штучної нейронної мережі як складової системи підтримки прийняття рішень для автоматизації управління якістю виготовлення об'єктів виробництва
 - 4.2. Навчання штучної нейронної мережі
 - 4.3. Експериментальне дослідження роботи штучної нейронної мережі
 - 4.4. Апробація результатів експериментального дослідження роботи штучної нейронної мережі та їх аналіз
 - 4.5. Висновки за розділом 4
5. РОЗРОБКА АЛГОРИТМІЧНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЯКІСТЮ ВИГОТОВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ВИРОБНИЦТВА НА МЕХАНООБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ
 - 5.1. Формування організаційної структури алгоритмічно-програмного забезпечення автоматизованої системи керування якістю виготовлення об'єктів виробництва на механообробних підприємствах
 - 5.2. Алгоритм роботи автоматизованої системи керування якістю виготовлення об'єктів виробництва на механообробних підприємствах

5.2.1. Розробка блок-схеми алгоритма програмного продукту автоматизованого керування якістю виготовлення об'єктів виробництва на механообробних підприємствах	
5.3. Програмна реалізація	
5.3.1. Опис структури та користувацького інтерфейсу розробленого програмного забезпечення	
5.3.2. Інструкція користувача	
5.4. Висновки за розділом 5	
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	
РЕКОМЕНДАЦІЇ	
ВИКОРИСТАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА	
ДОДАТКИ	

Метою даної роботи є автоматизоване керування якістю виготовлення ОВ на механообробних підприємствах за рахунок розробки системи підтримки прийняття рішень з елементами штучного інтелекту.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні **завдання**:

1. На основі аналізу сучасного стану проблеми керування якістю виготовлення об'єктів виробництва на механообробних підприємствах запропонувати підхід до автоматизації цього процесу.
2. Розробити систему підтримки прийняття рішень з елементами штучного інтелекту для автоматизації процесу керування якістю виготовлення об'єктів виробництва на механообробних підприємствах.
3. Синтезувати штучну нейронну мережу як складову системи підтримки прийняття рішень для автоматизації керування якістю виготовлення ОВ на механообробних підприємствах.
4. Розробити інформаційне, алгоритмічне та програмне забезпечення автоматизованого керування якістю виготовлення об'єктів виробництва на механообробних підприємствах.

Наукова новизна ДРМ: *набуло подальшого розвитку* використання штучних нейронних мереж для автоматизації керування якістю виготовлення ОВ на механообробних підприємствах, зокрема у складі СППР для прийняття рішення щодо підвищення якості із множини можливих.

Практична цінність ДРМ: отримані результати є методичною основою подальшого розвитку автоматизації процесу вибору обґрунтованих рішень для підвищення якості виготовлення ОВ.

ПЕРЕЛІК РОЗДАТКОВОГО ПРЕЗЕНТАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ
ДО ЗАХИСТУ ДРМ

1. Заставка (назва ДРМ, автор, керівник тощо).
2. Мета за завдання роботи.
3. Життєвий цикл продукту як коло якості.
4. Фактори, що впливають на якість продукції.
5. Класифікація показників якості ОВ за властивостями. Напрямки управління якістю продукції.
6. Організаційна структура СППР для автоматизації процесу керування якістю виготовлення ОВ.
7. Структура схема автоматизованої системи керування якістю виготовлення деталей типу вал на механообробному підприємстві.
8. Графічна інтерпретація процесу формування рішення щодо покращення показників якості ОВ у механообробці.
9. База знань продукційних правил, що визначають моделі рішень.
10. Графічне представлення розгортання функції якості.
11. Загальна схема “будинку якості”.
12. Схема процесу розгортання функції якості.
13. Адаптована схема “будинку якості”.
14. Робоча модель “будинку якості”.
15. Методика побудови робочої моделі “будинку якості”.
16. Дослідний зразок вала та його креслення.
17. Оцінка експертів.
18. Розрахунок абсолютної та відносної важливості кожної з технічних характеристик.
19. Таблиця залежності між технічними характеристиками ОВ та причинами погіршення їх якості.
20. Узагальнена схема навчання ШНМ.
21. Схематична модель ШНМ для визначення причин погіршення якості ОВ.
22. Параметри досліджуваних моделей ШНМ та час їх навчання.
23. Графік зміни величини середньоквадратичної похибки для ШНМ з різною кількістю нейронів прихованого шару для моделей ШНМ.
24. Організаційна структура алгоритмічно-програмного забезпечення автоматизованої системи керування якістю виготовлення ОВ на механообробних підприємствах.
25. Блок-схема алгоритму програми для автоматизованої системи керування якістю виготовлення ОВ на механообробних підприємствах.
26. Блок-схема алгоритму для правильного заповнення полів введення інформації.
27. Блок-схема алгоритму завантаження даних при визначенні важливості технічних характеристик з файла “QualityHouse.xls”.
28. Блок-схема алгоритму для відслідковування погіршення якості виготовлення ОВ.

Закінчення Додатку Б.4

29. Блок-схема алгоритму програми “Визначення ступеня відхилення розміру ОВ від заданого діапазону” та “Присвоєння змінним “Xstart1-Xstart7” текстових значень при наявності відхилень”.
30. Блок-схема алгоритму підпрограми повідомлення про відхилення розташування.
31. Блок-схема алгоритму для виведення інформації про програму у вкладці “Інформація”.
32. Модуль форми “Головне меню”.
33. Модуль форми “Робоче вікно”.
34. Модуль форми “Інформація”.
35. Основні пункти інструкції користувача.
36. Загальні висновки.
37. Напрямки подальших досліджень.

Кравцов О.В

ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ДЕФЕКТІВ НА БАЗІ ОПТИЧНОГО ДАТЧИКА KEYENCE FS-N13P

ЗМІСТ.....	3
ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ.....	7
ВСТУП.....	8
1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ ДРМ	11
1.1. Автоматизована система виявлення дефектів	11
1.1.1. Призначення автоматизованої системи виявлення дефектів та галузі застосування	13
1.1.2. Основні складові елементи автоматизованої системи виявлення дефектів.....	23
1.2. Аналіз чутливих елементів автоматизованої системи виявлення дефектів.....	31
1.2.1. Будова та принцип роботи оптичних чутливих елементів.....	32
1.2.2. Види оптичних чутливих елементів.....	39
1.3. Огляд патентів по темі ДРМ	43
1.4. Висновки до розділу 1. Мета та завдання дослідження.....	44
2. КОНСТРУКЦІЯ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ ОПТИЧНОГО ДАТЧИКА KEYENCE FS-N13P.....	45
2.1. Конструктивна схема оптичного датчика.....	46
2.2. Принцип роботи та математична модель оптичного датчика	47
2.3. Графічна модель розподілу інтенсивності світлового потоку.....	55
2.4. Функція перетворення світлового потоку волоконно-оптичних датчиків	58
2.5. Функція перетворення при оптимізації конструктивних параметрів волоконно-оптичних датчиків	59
2.6. Матеріали для виготовлення оптоволокна	63
2.7. Основні параметри та характеристики датчика	65
2.8. Висновки до розділу 2.....	68
3. ОСНОВНІ ПОХИБКИ ОПТИЧНОГО ДАТЧИКА KEYENCE FS-N13P.....	69
3.1. Класифікація похибок вимірювання.....	69
3.2. Похибка загасання в оптичному волокні.....	71
3.3. Температурна та радіаційна залежність.....	76
3.4. Втрати на мікровигинах та розтягування волокон.....	78
3.5. Вплив ударно-вібраційних навантажень.....	79
3.6. Механічний захист автоматизованої системи виявлення дефектів.....	79
3.7. Оцінка імовірності помилки міжмодового волоконно-оптичного інтерферометра і її зниження.....	80
3.8. Використання сучасних програмних засобів для компенсації впливу інструментальних похибок.....	86

3.9. Висновки до розділу 3.....	95
4. ПРОГРАМА АВТОМАТИЗОВАНОГО РОЗРАХУНКУ ПОХИБОК ОПТИЧНОГО ДАТЧИКА KEYENCE FS-N13P	96
4.1. Розробка програми автоматизованого розрахунку похибок оптичного датчика KEYENCE FS-N13P	96
4.2. Результати роботи програми розрахунку похибок.....	98
4.3. Висновки до розділу 4.....	100
5. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ДЕФЕКТІВ НА БАЗІ ОПТИЧНОГО ДАТЧИКА KEYENCE FS-N13P	101
5.1. Опис експериментальної установки	101
5.1.1. Плата ArduinoProMini 328 з мікроконтролером ATmega328	102
5.1.2. Сервопривід TowerPro 9g SG90	103
5.1.3. Електромагнітне реле SRD-12VDC-SL-A	105
5.1.4. Волоконно-оптичний датчик KEYENCE FS-N13P	107
5.1.5. Електродвигун	110
5.1.6. Редуктор	111
5.1.7. Стрічковий конвеєр	112
5.2. Проведення експериментальних досліджень	113
5.3. Напрямки подальших досліджень та вдосконалень лабораторного Стенду	114
5.4. Висновки до розділу 5	115
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	116
ВИКОРИСТАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА	118
ДОДАТКИ	122
Додаток А. Перелік прийнятих термінів та понять.....	122
Додаток Б. Текст програми автоматизованого розрахунку похибок	126
Додаток В. Текст програми для керування сервоприводом скидача	132
Додаток Г. Алгоритмічний метод підвищення точності вимірювачів лінійних прискорень стабілізатора (стаття).....	135
Додаток Д. Автоматизований ультразвуковий п'єзоелектричний дефектоскоп (тези).....	143
Додаток Е. Аналіз існуючих видів амортизаторів, які використовуються у системах ударо- і віброзахисту (тези).....	146
Додаток Ж. Дослідження автоматизованого ультразвукового п'єзоелектричного дефектоскопа (тези).....	148

Метою даного дослідження є підвищення точності визначення дефектів деталей на промисловому конвеєрі шляхом розробки нової автоматизованої системи виявлення дефектів на базі оптичного датчика KEYENCE FS-N13P.

Для досягнення поставленої мети необхідно роз'язати ряд завдань, які, здебільшого, стосуються систематизації та розрахунку метрологічних характеристик волоконно-оптичного датчика (ВОД).

Основні **завдання** ДРМ:

- виконати аналітичний огляд інформаційних джерел по темі ДРМ;

Продовження Додатку Б.5

- розглянути принцип дії та конструкцію ВОД;
- проаналізувати основні похибки ВОД та надати рекомендації щодо їх зменшення;
 - визначити конструктивні способи підвищення чутливості системи;
 - провести розрахунки основних елементів ВОД;
 - обґрунтувати доцільність використання нейронних мереж для зменшення інструментальних похибок ВОД;
 - створити програму автоматизованого розрахунку похибок ВОД;
 - розробити лабораторний макет автоматизованої системи та провести експериментальні дослідження.

Наукова новизна. *Вперше* розроблено та досліджено автоматизовану систему виявлення дефектів на базі оптичного датчика KEYENCE FS-N13P, яка має вищу точність від відомих аналогів.

Практична цінність роботи.

Розроблено автоматизовану систему виявлення дефектів з використанням волоконно-оптичного датчика KEYENCE FS-N13P, що дозволяє зменшити час обробки інформації при ідентифікації об'єктів вимірювання та може бути використана на промислових підприємствах України.

Створено нову лабораторну установку для експериментальних досліджень автоматизованої системи виявлення дефектів з використанням волоконно-оптичного датчика KEYENCE FS-N13P, що використовується в начальному процесі кафедри А та КІТ ім. проф. Б.Б. Самотокіна при підготовці бакалаврів спеціальності 151 – автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

ПЕРЕЛІК РОЗДАТКОВОГО ІЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРІАЛУ ДО ЗАХИСТУ ДРМ

1. Титульний аркуш-заставка (назва ДРМ, автор, керівник тощо).
2. Актуальність теми.
3. Мета та завдання ДРМ.
4. Наукова новизна та практична цінність отриманих результатів.
5. Методи неруйнівного контролю.
6. Теплові, акустичні, оптичні та радіаційні методи неруйнівного контролю.
7. Будова оптоволокна.
8. Огляд патентів за темою ДРМ.
9. Принципи роботи оптичного датчика KEYENCEFS-N13P.
10. Математична модель оптичного датчика KEYENCEFS-N13P.
11. Графічна модель розподілу інтенсивності світлового потоку.
12. Матеріали для виготовлення оптоволокна.
- 13-14. Види похибок в оптичних датчиках.
15. Використання сучасних програмних засобів для компенсації впливу інструментальних похибок.
16. Програма автоматизованого розрахунку похибок оптичного датчика KEYENCEFS-N13P.

Закінчення Додатку Б.5

17. Загальна схема експериментальної установки автоматизованої системи виявлення дефектів на базі оптичного датчика KEYENCEFS-N13P.
- 18-23. Склад розробленої автоматизованої системи: плата ArduinoProMini 328 з мікроконтролером ATmega 328, сервопривод TowerPro 9gSG90, електромагнітне реле SRD-12VDC-SL-A, волоконно-оптичний датчик KEYENCEFS-N13P, електродвигун VEB-SMVLSU 7/16.
- 24-25. Проведення експериментальних досліджень та їх результати.
26. Загальні висновки по роботі.
27. Напрямки подальших досліджень.
28. Перелік публікацій за темою ДРМ

Назва (варіант) 1 ДРМ:

**ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД АВТОМАТИЗОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ
НА ОСНОВІ ТРИФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГУНА ТА
ПРОГРАМОВАНОГО ЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЕРА SIMATIC S7-1200
З КОМП'ЮТЕРНИМ КЕРУВАННЯМ РЕЖИМАМИ РОБОТИ**

Назва (варіант) 2 ДРМ:

**АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ
АСИНХРОННИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ
НА БАЗІ КЕРОВАНОГО ЧАСТОТНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА**

Метою (варіант1) даної роботи є створення та подальший розвиток науково-технічних рішень в задачах керування асинхронним електроприводом, що реалізуються у вигляді лабораторного стенду електроприводу на основі промислового логічного контролера (ПЛК) з комп'ютерним керуванням, який може бути застосований в навчальному процесі та наукових дослідженнях.

Метою (варіант2) даної роботи є програмно-апаратна реалізація дистанційного частотного керування асинхронним приводом в межах лабораторного стенду за рахунок реалізації інформаційного обміну між керуючим промисловим логічним контролером та керованим частотним перетворювачем, а також зв'язку між промисловим логічним контролером та керуючим комп'ютером по мережі Ethernet.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні **завдання**:

1. Виконати аналіз об'єкту автоматизації. Провести аналіз технічної документації на промислове обладнання лабораторного стенду частотного керування асинхронним двигуном. Вивчити принципи роботи з програмним середовищем для програмування ПЛК та створення інтерфейсів оператора за допомогою середовищ програмування ПІАPortal та WinCCflexible.
2. Обрати підхід до реалізації дистанційного керування стендом та відповідне програмне забезпечення.
3. Розробити структурну схему системи керування асинхронним електроприводом, що забезпечує дистанційне керування частотним перетворювачем, у тому числі позиційне керування двигуном.
4. Виконати апаратне доопрацювання стенду, що дає можливості позиційного керування двигуном; для цього обрати необхідну елементну базу та реалізувати внесення змін.
5. Розробити електричну принципову схему автоматизованої системи керування асинхронним двигуном, що реалізована в лабораторному стенді.
6. Розробити алгоритмічне забезпечення управління лабораторним стендом.
7. Розробити необхідне програмне забезпечення управління лабораторним стендом (програмне забезпечення контролера та програмне забезпечення керуючої ЕОМ).
8. Виконати необхідні налаштування та доопрацювання з метою налагодження роботи лабораторного стенда.

9. Продемонструвати працездатність розробленого апаратного та програмного забезпечення.

10. Визначити напрямки подальших досліджень.

Наукова новизна. *Вперше* реалізовано новий підхід до навчання та дослідження автоматизованого електроприводу з частотним керуванням, що базується на побудові, використанні, програмуванні, вивченні та дослідженні розподілених систем керування на основі промислової автоматики блочно-модульного типу, промислових інтерфейсів та мереж, керуючих ЕОМ (автоматизованих робочих місць оператора) із забезпеченням можливості дистанційного керування об'єктами.

Практична цінність роботи. Модернізовано та вдосконалено лабораторний стенд частотно-керованого асинхронного електроприводу, що базується на промисловому логічному контролері та частотному перетворювачі, в напрямках реалізації дистанційного керування через локальну мережу з керуючої ЕОМ та збільшення функціональності стенду, в тому числі завдяки використанню програмного інформаційного обміну контролера та частотного перетворювача за протоколом Modbus, що дозволило досягти відповідно покращення інтерфейсу оператора, забезпечення можливості розвитку та збільшення кількості робочих режимів, забезпечення виведення графічної інформації на робоче місце оператора, забезпечення вмикання/вимикання двигуна за таймером, зміни напрямку та переключення швидкостей обертання двигуна, реалізації зворотних зв'язків за швидкістю та кутовим положенням валу (позиційного керування).

Даний стенд може бути використано в навчальних та дослідницьких цілях, зокрема дає змогу студентам експериментувати та на наглядному прикладі отримувати знання про сучасні системи автоматики, вивчати можливості сучасних комунікаційних протоколів (Modbus тощо), використання промислової мережі Ethernet та інтерфейсу RS-485, принципів позиційного управління приводом, систем дистанційного керування об'єктами тощо.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ	
ВСТУП	
1. ОПИС ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ	
1.1. Загальний опис лабораторного стенду	
1.2. Опис програмного середовища лабораторного стенду.....	
1.3. Опис асинхронного двигуна.....	
1.4. Принцип дії асинхронного двигуна.....	
1.5. Аналіз частотного управління асинхронним двигуном.....	
1.6. Опис програмованого логічного контролера.....	
1.7. Опис комунікаційного модуля.....	
1.8. Опис первинного механо-електричного перетворювача	
1.9. Опис цифрового лічильника імпульсів	
1.10. Мета та завдання ДРМ	

2.	РОЗРОБКА СХЕМИ СТРУКТУРНОЇ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ
2.1.	Вибір додаткового обладнання для допрацювання стенду
2.2.	Загальний опис схеми структурної лабораторного стенду
2.X.	Висновки за розділом 2
3.	СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА
3.1.	Загальний опис схеми електричної принципової
3.2.	Опис частотного перетворювача
3.3.	Опис програмованого логічного контролера та модуля комунікації
3.4.	Опис перетворювача імпульсів
3.5.	Опис протоколу керування частотним перетворювачем.....
3.6.	Висновки за розділом 3
4.	РОЗРОБКА АЛГОРИТМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЛК
4.1.	Алгоритм основного циклу програми управління.....
4.2.	Алгоритм роботи з меню програми управління.....
4.3.	Алгоритмічне забезпечення режимами роботи стенду
4.4.	Алгоритмічне забезпечення режиму програмного керування частотним перетворювачем
4.5.	Алгоритм роботи з меню дистанційного управління
4.6.	Висновки за розділом 4
5.	РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЛК
5.1.	Загальний опис програмної реалізації дистанційного керування
5.2.	Пульт керування у програмному середовищі WinCCFlexible2008
5.3.	Опис програмного коду, створеного у середовищі TIA Portal
5.4.	Висновки за розділом 5
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ
	НАПРЯМКИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
	ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ
	ДОДАТКИ

ПЕРЕЛІК РОЗДАТКОВОГО ІЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРІАЛУ ДО ЗАХИСТУ ДРМ

1. Титульний аркуш (назва роботи, автор, керівник тощо).
2. Принципи частотного керування асинхронним електроприводом.
3. Загальний вигляд та існуюча структурна схема лабораторного стенду.
4. Мета та завдання роботи.
5. Наукова новизна та практична цінність роботи.
6. Інтерфейс RS-485 та протокол обміну Modbus.
7. Прийнята структура інформаційних посилки між керуючим ПЛК та частотним перетворювачем за протоколом Modbus.
8. Схема структурна стенду.
9. Схема структурна ілюстративна обладнання лабораторного стенда.
10. Схема електрична принципова стенду.
11. Функціональна структура програмного продукту.
12. Склад змінних керуючого програмного забезпечення.
13. Алгоритмічне забезпечення ПЛК (2 арк.). Основний цикл роботи контролера. Реалізація меню локального пульта керування. Інформаційний обмін посилками. Реалізація функціональних блоків для відповідних режимів роботи стенду.

Закінчення Додатку Б.6

14. Програмне забезпечення ПЛК (2 слайди). Структура проекту, склад стійки контролера, мережеві з'єднання, склад тегів, склад програмних ланцюгів для основного циклу роботи контролера та функціональних блоків.
15. Ілюстрація розробленого комп'ютерного інтерфейсу оператора.
16. Апробації та публікації за темою ДРМ.
17. Загальні висновки.
18. Напрямки подальших досліджень.

Напрямок досліджень 2:

Вивчення нових підходів та методів розробки, використання та програмування розподілених автоматизованих систем керування на основі телемеханічних систем та комплексів для реалізації задач автоматизації різного роду технологічних процесів та об'єктів керування

Назва (варіант) 1 ДРМ:

МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ МОДУЛЬ КОНТРОЛЕРА ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ НАПОЇВ

ЗМІСТ (варіант 1)

ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ .....	.....
АНОТАЦІЯ.....	.....
РЕФЕРАТ.....	.....
ВСТУП.....	.....
1. ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ АВТОМАТИЗАЦІЇ .....	.....
1.1. Історія виникнення газованої води.....	.....
1.2. Загальна характеристика виробництва.....	.....
1.3. Аналіз сировини, енергетичних ресурсів та затратних матеріалів .....	.....
1.4. Опис технологічного процесу виробництва газованих безалкогольних напоїв .....	.....
1.5. Вимоги до сировини.....	.....
1.6. Опис устаткування, що використовується на ділянці приготування купажного сиропу .....	.....
1.7. Мета та завдання роботи .....	.....
2. РОЗРОБКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ ПРИГОТУВАННЯ КУПАЖНОГО СИРОПУ .....	.....
2.1. Вдосконалення існуючої схеми технологічного процесу .....	.....
2.2. Функціональна схема приготування купажного сиропу .....	.....
2.3. Висновки за розділом 2 .....	.....
3. РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ .....	.....
3.1. Вибір закону керування .....	.....
3.2. Вибір датчиків .....	.....
3.3. Вибір виконавчих механізмів .....	.....
3.3. Побудова загальної структурної схеми .....	.....
3.4. Розробка інтерфейсу оператора .....	.....
3.5. Висновки за розділом 3 .....	.....
4. РОЗРОБКА СХЕМИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПРИНЦИПОВОЇ .....	.....
4.1. Вибір елементної бази для побудови схеми електричної принципової ...	.....
4.1.1. Опис вибраного мікроконтролера .....	.....
4.1.2. Опис вибраного аналогово-цифрового перетворювача .....	.....
4.1.3. Опис вибраного комутатора аналогових сигналів .....	.....
4.1.4. Вибір елементів індикації .....	.....
4.1.5. Опис використаних регістрів .....	.....
4.1.6. Вибір дешифратора/демультиплектора .....	.....
4.1.7. Вибір оптопарі .....	.....

4.2.	Опис інтерфейсу SPI (SerialPeripheralInterface)
4.3.	Опис роботи системи керування
4.4.	Висновки за розділом 4
5.	РОЗРОБКА АЛГОРИТМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТИ МІКРОКОНТРОЛЕРА
5.1.	Опис інформаційних посилань обміну з пунктом управління для функціонального модуля контролера (по зовнішньому між вузловому інтерфейсу АСУ ТП)
5.2.	Опис формату інформаційних посилань обміну по інтерфейсу SPI між функціональним модулем контролера та ведучим модулем в контрольованому пункті
5.3.	Алгоритм основного циклу роботи контролера
5.4.	Алгоритм роботи з локальним (опціональним) пультом керування. Алгоритм задання параметрів на пульті. Алгоритм роботи з пультом під час виконання основної задачі
5.5.	Алгоритм реалізації ініціалізації роботи контролера
5.6.	Алгоритм реалізації основної задачі керування
5.7.	Алгоритм реалізації обміну по внутрішній шині контрольованого пункту (по інтерфейсу SPI) між функціональним модулем контролера та ведучим модулем. Алгоритм обробника переривань від інтерфейсу. Алгоритм обробника переривань від таймера
5.8.	Алгоритм аналізу прийнятої посилки по інтерфейсу SPI та відпрацювання прийнятих команд
5.9.	Висновки за розділом 5
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ
	НАПРЯМКИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
	ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ
	ДОДАТКИ

Метою (варіант 1) даної роботи є автоматизація технологічного процесу виготовлення соковмісних безалкогольних напоїв на етапі приготування купажного сиропу шляхом розробки мікропроцесорного контролера (функціонального модуля для вузлів телемеханічної системи), що реалізує задачі локального керування – автоматизованого дозування, подачі компонентів та їх перемішування із дотриманням необхідної температури впродовж визначеного часу, а з іншої сторони – має можливості інтеграції з іншими контролерами інших ділянок технологічного процесу в єдиній системі керування як функціональний модуль контрольованого пункту телемеханічної системи.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні **завдання (варіант 1)**:

1. Проаналізувати технологію виробництва газованих соковмісних безалкогольних напоїв та визначити об'єкт автоматизації.
2. Визначити керовані параметри в об'єкті автоматизації, при необхідності доповнивши технологічну схему необхідним обладнанням.

Продовження Додатку Б.7

3. Обрати підхід до виконання автоматизації технологічного процесу як такого, що реалізується за допомогою великої кількості устаткування, розподіленого по значній території.

4. Проаналізувати існуючі принципи будови розподілених АСУТП та зокрема телемеханічних систем та комплексів.

5. Обрати елементи автоматики – датчики, виконавчі механізми тощо.

6. Розробити структурну схему мікропроцесорного контролеру.

7. Розробити інтерфейс оператора для локального керування об'єктом.

8. Обрати елементну базу мікропроцесорного контролеру, розробити схему електричну принципову контролера.

9. Розробити алгоритмічне забезпечення роботи мікроконтролера.

10. Визначити напрямки подальших досліджень.

Наукова новизна. *Вперше* запропоновано застосувати (для автоматизації технологічного процесу виготовлення безалкогольних напоїв) новий підхід до побудови розподілених АСУТП у вигляді таких телемеханічних комплексів, в яких функції оперативного регулювання фазовими координатами об'єкту перенесено з верхнього рівня на нижні рівні керування до місцевих контролерів, які реалізуються у вигляді функціональних модулів телемеханічної системи, що забезпечує збільшення ефективності роботи АСУТП (зменшення інтенсивності обміну посилками від нижніх рівнів до верхнього та навпаки, зменшення інерційності у формуванні керуючих впливів та збільшення оперативності реагування на зміни стану об'єктів) із збереженням переваг модульної будови та централізованого диспетчерського керування розподілених АСУТП.

Практична цінність роботи. Розроблено технічне та алгоритмічне забезпечення мікропроцесорного контролера ділянкою приготування купажного сиропу технологічного процесу виготовлення соковмісних безалкогольних напоїв у вигляді функціонального модуля телемеханічної системи на основі використання нового підходу до побудови розподілених АСУТП у вигляді таких телемеханічних комплексів, в яких функції оперативного регулювання фазовими координатами об'єкту перенесено з верхнього рівня на нижні рівні керування до місцевих контролерів, що забезпечує підвищення ефективності роботи АСУТП.

ПЕРЕЛІК РОЗДАТКОВОГО ІЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРІАЛУ (ВАРІАНТ 1)

1. Титульний аркуш (назва роботи, автор, керівник тощо).
2. Технологічна схема лінії виготовлення напоїв. Аналіз принципу реалізації та підходів до приготування купажного сиропу, вибір ділянки автоматизації виготовлення напоїв.
3. Мета та завдання роботи.
4. Наукова новизна та практична цінність роботи.
5. Допрацьована технологічна схема ділянки приготування купажного сиропу.
6. Схема функціональна автоматизації приготування купажного сиропу.
7. Структурна схема системи приготування купажного сиропу.
8. Вигляд локального пульта керування.

9. Вибір елементної бази мікропроцесорної системи. Схема електрична принципова системи керування.
10. Алгоритмічне забезпечення роботи мікроконтролера.
11. Загальні висновки.
12. Апробації та публікації за темою роботи.
13. Перспективи подальших досліджень.

Назва (варіант) 2 ДРМ:

**АВТОМАТИЧНИЙ КОНТРОЛЕР СИСТЕМИ ОБІГРІВУ ПРИМІЩЕНЬ
НА ОСНОВІ ТВЕРДОПАЛИВНОГО КОТЛА.
РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО / АПАРАТНОГО ТА АЛГОРИТМІЧНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

ЗМІСТ (варіант 2)

ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ	
АНОТАЦІЯ	
РЕФЕРАТ	
ВСТУП	
1. АНАЛІЗ ЗАГАЛЬНИХ ПІДХОДІВ ДО ПОБУДОВИ АСУ ТП	
1.1. АСУ ТП як основа автоматизації технологічних процесів	
1.2. Види АСУ ТП	
1.3. Аналіз загальних підходів до структури розподіленої АСУ	
1.4. Опис структури ієрархічної розподіленої АСУ ТП	
1.5. Мета та завдання ДРМ	
2. РОЗРОБКА СТРУКТУРНИХ СХЕМ АСУ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОДУЛІВ ЇЇ ВУЗЛІВ	
2.1. Загальна структурна схема	
2.2. Структурна схема модуля зв'язку	
2.3. Структурна схема модуля дискретного вводу-виводу	
2.4. Висновки за розділом 2	
3. РОЗРОБКА ЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИНЦИПОВИХ СХЕМ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОДУЛІВ	
3.1. Опис компонентів модуля зв'язку	
3.1.1. Опис мікроконтролера	
3.1.2. Опис перетворювача рівнів	
3.2. Опис принципової електричної схеми модуля зв'язку	
3.3. Опис компонентів модуля дискретного вводу/виводу	
3.3.1. Опис мікроконтролера	
3.3.2. Опис регістрів	
3.4. Опис схеми електричної принципової модуля дискретного вводу виводу ..	
3.5. Опис використаних інтерфейсів	
3.6. Висновки за розділом 3	
4. АЛГОРИТМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОДУЛІВ	

4.1.	Опис посилки між керуючою ЕОМ та модулями
4.2.	Розробка та опис алгоритмів роботи функціональних модулів
4.3.	Висновки за розділом 4
5.	ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЕРУЮЧОЇ ЕОМ
5.1.	Загальний огляд SCADA систем
5.2.	Розробка SCADA системи
5.2.1.	Огляд редактора схем “Vectorgraphicseditor”
5.2.2.	Огляд редактора схем “Vectorgraphicsviewer”
5.3.	Опис використаних технологій
5.3.1.	Windows Forms
5.3.2.	GoogleProtocolBuffers
5.3.3.	Svg
5.4.	Висновки за розділом 5
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ
	НАПРЯМКИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
	ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ
	ДОДАТКИ

Метою (варіант 2) даної роботи є розробка принципу побудови та функціонування ієрархічної розподіленої автоматизованої системи керування технологічними процесами (АСУТП) на основі мережі вузлів, що мають модульну структуру, розробку відповідних функціональних модулів на теоретичному рівні, та практичне втілення функціонального модуля керування об'єктами у вигляді лабораторного стенду, що демонструє визначені принципи керування.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні **завдання (варіант 2)**:

1. Виконати аналіз принципів будови теплотехнічних систем, видів та принципів роботи регулюючих елементів таких систем, виконати аналіз алгоритму та логіки керування існуючих автоматизованих рішень.
2. Обрати об'єкт автоматизації та розробити функціональну схему його автоматизації.
3. Обрати апаратну платформу для реалізації мікропроцесорного контролера, вивчити її можливості, склад та електричні принципові схеми типових модулів, підходи до проектування та складання керуючих програм.
4. Виконати підбір обладнання мікропроцесорного контролера, розробити структурну схему системи керування змішувальним клапаном.
5. Розробити алгоритмічне забезпечення контролера.
6. Розробити програмне забезпечення контролера.
7. Продемонструвати працездатність розробленого апаратного та програмного забезпечення.
8. Визначити напрямки подальших досліджень.

Наукова новизна. *Вперше* запропоновано застосувати новий підхід до побудови розподілених АСУТП у вигляді таких телемеханічних комплексів, в яких функції оперативного регулювання фазовими координатами об'єкту перенесено з

верхнього рівня на нижні рівні керування до місцевих контролерів, які реалізуються у вигляді функціональних модулів телемеханічної системи, що забезпечує збільшення ефективності роботи АСУТП (зменшення інтенсивності обміну посилками від нижніх рівнів до верхнього та навпаки, зменшення інерційності у формуванні керуючих впливів та збільшення оперативності реагування на зміни стану об'єктів) із збереженням переваг модульної будови та централізованого диспетчерського керування розподілених АСУТП.

Практична цінність роботи. Розроблено технічне та алгоритмічне забезпечення мікропроцесорного контролера ділянок приготування купажного сиропу технологічного процесу виготовлення соковмісних безалкогольних напоїв у вигляді функціонального модуля телемеханічної системи на основі використання нового підходу до побудови розподілених АСУТП у вигляді таких телемеханічних комплексів, в яких функції оперативного регулювання фазовими координатами об'єкту перенесено з верхнього рівня на нижні рівні керування до місцевих контролерів, що забезпечує підвищення ефективності роботи АСУТП.

ПЕРЕЛІК РОЗДАТКОВОГО ІЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРІАЛУ (ВАРІАНТ 2)

1. Титульний аркуш (назва роботи, автор, керівник тощо).
2. Загальна структурна схема розподіленої АСУ ТП.
3. Модульна організація вузлів АСУ.
4. Деталізована структурна схема розподіленої АСУ ТП.
5. Мета та завдання роботи.
6. Наукова новизна та практична цінність роботи.
7. Структурна схема модуля керування об'єктами.
8. Принципові електричні схеми функціональних модулів.
9. Структура лабораторного стенду.
10. Структурні схеми функціональних модулів.
11. Алгоритмічне забезпечення функціональних модулів (2 Арк.).
12. Апробації та публікації за темою роботи.
13. Загальні висновки.
14. Напрямки подальших досліджень.

Назва (варіант)3 ДРМ:

ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД КОМП'ЮТЕРНОГО КЕРУВАННЯ ВІДДАЛЕНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

Наукова новизна. *Вперше* запропоновано застосувати (для автоматизації технологічного процесу виготовлення безалкогольних напоїв) новий підхід до побудови розподілених АСУТП у вигляді таких телемеханічних комплексів, в яких функції оперативного регулювання фазовими координатами об'єкту перенесено з верхнього рівня на нижні рівні керування до місцевих контролерів, які реалізуються у вигляді функціональних модулів телемеханічної системи, що забезпечує збільшення ефективності роботи АСУТП (зменшення інтенсивності обміну посилками від нижніх

Закінчення Додатку Б.7

рівнів до верхнього та навпаки, зменшення інерційності у формуванні керуючих впливів та збільшення оперативності реагування на зміни стану об'єктів) із збереженням переваг модульної будови та централізованого диспетчерського керування розподілених АСУТП.

Практична цінність роботи. Розроблено технічне та алгоритмічне забезпечення мікропроцесорного контролера ділянкою приготування купажного сиропу технологічного процесу виготовлення соковмісних безалкогольних напоїв у вигляді функціонального модуля телемеханічної системи на основі використання нового підходу до побудови розподілених АСУТП у вигляді таких телемеханічних комплексів, в яких функції оперативного регулювання фазовими координатами об'єкту перенесено з верхнього рівня на нижні рівні керування до місцевих контролерів, що забезпечує підвищення ефективності роботи АСУТП.

Метою (варіант 3) даної роботи є розробка мікропроцесорного контролера змішувального клапану на основі платформи Arduino, що забезпечує підвищення рівня автоматизації індивідуальних систем опалення та гарячого водопостачання.

Наукова новизна. *Вперше* запропоновано застосувати (для автоматизації технологічного процесу виготовлення безалкогольних напоїв) новий підхід до побудови розподілених АСУТП у вигляді таких телемеханічних комплексів, в яких функції оперативного регулювання фазовими координатами об'єкту перенесено з верхнього рівня на нижні рівні керування до місцевих контролерів, які реалізуються у вигляді функціональних модулів телемеханічної системи, що забезпечує збільшення ефективності роботи АСУТП (зменшення інтенсивності обміну посилками від нижніх рівнів до верхнього та навпаки, зменшення інерційності у формуванні керуючих впливів та збільшення оперативності реагування на зміни стану об'єктів) із збереженням переваг модульної будови та централізованого диспетчерського керування розподілених АСУТП.

Гордійченко О.В

АВТОМАТИЗОВАНА МОБІЛЬНА БЕЗПРОВІДНА СИСТЕМА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ	
ВСТУП	
1. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПРОБЛЕМИ	
1.1. Аналіз існуючих розробок	
1.2. Особливості проведення вимірів якості повітря безпілотним літальним апаратом	
1.3. Структура пропонованої системи моніторингу	
1.4. Мета та завдання дослідження	
2. АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ	
2.1. Обґрунтування та вибір обладнання для системи моніторингу якості повітря	
2.2. Створення вимірювального модуля для БПЛА	
2.3. Інтеграція вимірювального модуля у БПЛА	
2.4. Висновки до розділу 2	
3. АЛГОРИТМІЧНО-ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОПОНОВАНОЇ ЕС	А
алгоритмічне	забезпечення
3.1.1. Загальні положення	
3.1.2. Опис функціонування алгоритму	
3.2. Програмне забезпечення.....	
3.2.1. Обґрунтування розробки програмного забезпечення та вибору програмного середовища	
3.2.2. Обране середовище розробки програмного забезпечення	
3.2.3. Опис розробленого програмного забезпечення	
3.2.4. Інструкція користувачу	
3.3. Тестування та апробація розробленого програмного забезпечення	
3.4. Висновки до розділу 3	
4. ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	
4.1. Проведення наземних випробувань	
4.2. Аналіз результатів наземних експериментальних досліджень	
4.3. Проведення льотних випробувань	
4.4. Аналіз результатів льотних експериментальних досліджень	
4.5. Висновки до розділу 4	
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	
НАПРЯМКИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ	
Додаток А. Перелік прийнятих термінів та тлумачень	

Продовження Додатку Б.8

Додаток Б. Перелік публікацій та апробацій за темою ДРМ

Додаток В. Роздатковий презентаційний матеріал до захисту ДРМ

Метою даного дослідження є вирішення важливої проблеми моніторингу наявності вибухонебезпечних та шкідливих газів в околицях та всередині житлових та нежитлових будівель за допомогою мобільної автоматизованої системи на основі міні-безпілотних літальних апаратів (МБПЛА).

Для досягнення поставленої мети необхідним є розв'язування наступних **завдань**:

1. Проаналізувати результати наукових досліджень і розробок у галузі створення автоматизованих систем моніторингу наявності вибухонебезпечних та шкідливих газів.
2. Проаналізувати результати наукових розробок у галузі розробки МБПЛА.
3. Визначити цільові шкідливі та вибухонебезпечні гази, які буде вимірювати автоматизована система.
4. Обґрунтувати конструкційний тип МБПЛА, розрахувати його автономність та вантажопідйомність.
5. Розробити автопілот (системи орієнтації, стабілізації та навігації) для МБПЛА.
6. Створити та калібрувати модуль для вимірювання концентрації газів.
7. Розробити алгоритмічне та програмне забезпечення для керування МБПЛА, побудувати карти забрудненості території та обробки результатів моніторингу.
8. Сконструювати МБПЛА із системою моніторингу наявності шкідливих та вибухонебезпечних газів та провести експериментальні дослідження.
9. Визначити напрямки подальших досліджень.

Наукова новизна. *Вперше* розроблено мобільну систему моніторингу вибухонебезпечних та шкідливих газів на основі МБПЛА, яка працює під керуванням ROS (RobotOperatingSystem), здійснює автономну навігацію без використання GPS, та будує карту забрудненості території.

Практична цінність роботи. Розроблена автоматизована система моніторингу наявності шкідливих та вибухонебезпечних газів в околицях та всередині споруд житлового та нежитлового призначення може бути встановлена на МБПЛА будь-якого типу. За комплексним критерієм “ефективність-вартість” розроблена та досліджена нова система перевищує відомі аналоги.

ПЕРЕЛІК РОЗДАТКОВОГО ПРЕЗЕНТАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ДРМ

1. Заставка (назва ДРМ, автор, керівник тощо).
2. Сучасний стан проблеми.
3. Мета та завдання дослідження.
4. Наукова новизна та практична цінність роботи.
5. Аналіз обладнання для вимірювання газової концентрації.
6. Розробка модуля вимірювання газової концентрації.
7. Калібрування модуля вимірювання газової концентрації.
8. Аналіз існуючих МБПЛА.

9. Обґрунтування обраного типу мБПЛА.
10. Аналіз та шляхи вирішення можливих проблем при проведенні вимірювань газової концентрації за допомогою мБПЛА.
11. Розрахунок автономності мБПЛА.
12. Структура автопілота мБПЛА.
13. Система орієнтації.
14. Система стабілізації.
15. Система навігації.
16. Інтеграція з ROS.
17. Налаштування телеметрії між мБПЛА та базовою станцією.
18. Алгоритмічне забезпечення.
19. Програмне забезпечення.
20. Планування проведення експериментів.
21. Проведення експериментальних випробувань.
22. Аналіз результатів льотних випробувань.
23. Апробації та публікації за темою ДРМ.
24. Загальні висновки.
25. Напрямки подальших досліджень.

ПОСЛІДОВНІСТЬ розгляду (захисту) дипломної роботи магістра

1. Надається слово для оголошення об'єктивних даних по справі магістранта вченому секретареві ДЕК, який оголошує інформацію про прізвище, ім'я та по батькові магістранта, тему ДРМ, зміст зведеної відомості про виконання магістрантом навчального плану і отримані ним оцінки.

2. Встановлюється термін доповіді (як правило, в межах до 15 хвилин).

3. Слово надається магістранту для оголошення основних аспектів дипломної роботи магістра.

4. Після доповіді голова ДЕК запрошує членів комісії задавати запитання магістрантові. Магістрант відповідає на них.

5. Голова ДЕК визначає, чи всі бажуючі (в тому числі присутні на захисті не члени ДЕК) задали питання. Якщо всі, то слово надається науковому керівнику магістранта.

6. Голова комісії надає слово рецензентам, а при їх відсутності вченому секретареві ДЕК для оголошення відгуків, що надані рецензентами. При цьому допускається освітлення тільки недоліків та висновків, що мають місце у відгуку.

7. Голова ДЕК надає слово магістрантові для відповідей на відмічені у відгуках недоліки та зауваження. При наявності рецензентів, визначається, чи згодні рецензенти з відповідями.

8. Голова ДЕК пропонує перейти до обговорення ДРМ, під час якого спочатку беруть участь члени комісії, а потім всі бажуючі – не члени ДЕК, які є присутніми на засіданні.

9. Після вичерпання бажуючих висловитись по роботі відбувається захист наступного магістранта.

10. Після захисту всіх магістрантів на закритому засіданні ДЕК відбувається процедура відкритого голосування, підрахунок голосів, затверджується протокол.

11. Голова ДЕК оголошує результати.

12. Голова ДЕК висловлює магістрантам поздоровлення і побажання плідної праці в новій якості.

Міністерство освіти та науки України
Житомирський державний технологічний університет
Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій

Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
ім. проф. Б.Б. Самотокіна

На правах рукопису

УДК _____

Прізвище, ім'я, по батькові магістранта

Тема дипломної роботи магістра

151–“Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології”

Дипломна робота
на здобуття освітнього ступеня магістра

Науковий керівник
Вчений ступінь, наукове звання
Прізвище, ім'я, по батькові
підпис, дата

Житомир 2017

Завдання
на дипломну роботу магістра
прізвище, ім'я, по батькові магістранта

1. Тема роботи _____

Затверджена наказом по університету від “___” _____ 2017 р. № ___

2. Термін подання роботи до захисту _____

3. Мета дослідження _____

4. Вихідні дані (характеристика об'єкта, умов досліджень тощо)

5.	Основні	завдання	дослідження
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Науковий керівник вчений ступінь, наукове звання
прізвище, ім'я, по батькові
підпис, дата

Завдання прийняв до виконання прізвище, ім'я, по батькові
підпис магістранта, дата

**Приклади оформлення бібліографічного опису
в списку використаних у ДРМ інформаційних джерел**

Характеристика джерела	Приклад джерела
Один автор	Василенко М.В. Теорія коливань: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 1992. – 430 с.
Два автори	Афанасьев В.В., Василевський О.Н. Расчеты электрических цепей на программируемых микрокалькуляторах. – М.: Энергоиздат, 1992. – 190 с.
Три автори	Меликов А.З., Пономаренко Л.А., Рюмшин П.А. Математические модели многопоточковых систем обслуживания. – К.: Техніка, 1986. – 144 с.
Чотири автори	Основы создания гибких автоматизированных производств / Л.А. Пономаренко, Л.В. Адамович, В.Т. Муzychук, А.Е. Гридасов; Под ред. Б.Б. Тимофеева. – К.: Техніка, 1986. – 144 с.
П'ять і більше авторів	Системный анализ инфраструктуры как элемент народного хозяйства / Н.И. Белоусова, Е.И. Вишняк, В.Ю. Левит и др. – М.: Экономика, 1981. – 62 с.
Багатотомні видання	История русской литературы: В 4 т. / АН СССР. Ин-т рус. лит. (Пушкин. дом). – М., 1982. – Т. 3: Рассвет реализма. – 876 с.
Перекладені видання	Гроссе Э., Вайсмангель Х. Химия для любознательных: Пер. с нем. – М.: Химия, 1984. – 77 с.
Стандарти	ГОСТ 7.1–84. СИБИД. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления. – Взамен ГОСТ 7.1–76; Введ. 01.01.86. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 77 с.
Збірники наукових праць	Обчислювальна і прикладна математика: Зб. наук. пр. – К.: Либідь, 1993. – 99 с.
Словники	Библиотечное дело: Терминолог. слов. / Сост.: И.М. Сулова, Л.Н. Уланова. – 2-е изд. – М.: Книга, 1986. – 224 с.
Складові частини журналу	Меликов А.З., Пономаренко Л.А. Ситуационное управление многоканальной системой с переменной структурой обслуживания неоднородного потока // Автоматика и телемеханика. – 1992. – № 6. – С. 34–38.
Дисертації	Луус Р.А. Исследование оборудования с пневмовакuumным приводом для захвата, перемещения и фиксации при обработке пористых и легкоповреждаемых строительных изделий: Дис. ... канд. техн. наук: 05.05.04. – М., – 212 с.
Автореферати дисертацій	Поликарпов В.С. Философский анализ роли символов в научном познании: Автореф. дис. ... д-ра филос. наук: 09.00.08 / Моск. гос. пед. ин-т. – М., 1985. – 35 с.

**Приклад оформлення лицьового аркуша
обкладинки автореферату ДРМ**

Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний технологічний університет

Селюченко Володимир Миколайович

УДК 621.865.8

**ІНТЕРАКТИВНИЙ МОДУЛЬ УПРАВЛІННЯ
ПРОМИСЛОВИМИ РОБОТАМИ
ПРИ ЗМІННИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРАХ
ТРАЄКТОРІЙ ПЕРЕМІЩЕННЯ СХВАТА**

151 “Автоматизація та кмп’ютерно-інтегровані технології”

Автореферат
дипломної роботи магістра

Житомир – 2005

**Приклад оформлення зворотного аркуша
обкладинки автореферату ДРМ**

Дипломною роботою магістра є рукопис.

Робота виконана на кафедрі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій ім. проф. Б.Б. Самотокіна Житомирського державного технологічного університету (ЖДТУ) міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій ім. проф. Б.Б. Самотокіна” ЖДТУ
Кирилович Валерій Анатолійович
Відмінник освіти України

Рецензент – кандидат технічних наук, доцент кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки ЖДТУ
Гнілицький Віталій Васильович

Захист відбудеться 25 січня 2018 р. о 10 годині на засіданні державної екзаменаційної комісії в приміщенні Житомирського державного технологічного університету, м. Житомир, 10005, вул. Чуднівська 103, ауд. № 240.

Секретар кафедри А та КІТ
ім. проф. Б.Б. Самотокіна

Наконечний П.І.