

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Ректор НУВГП  
Мошніський В.С.

2016 р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
«АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ»**

**другого (магістерського) рівня  
ступеня «магістр»**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

15 Автоматизація та  
приладобудування

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

151 Автоматизація та  
комп'ютерно-інтегровані  
технології

<i>Тип диплома та обсяг програми</i>	Диплом магістра, <b>1,5 академічні роки,</b> <b>90 кредитів ЄКТС</b>
<i>Вищий навчальний заклад</i>	Національний університет водного господарства та природокористування
<i>Акредитуюча інституція</i>	МОН України
<i>Період (рік) акредитації</i>	Програма впроваджена з 2017 року
<i>Рівень програми</i>	FQ-EHEA – другий цикл, EQF LLL – 7 рівень, НРК – 7 рівень / другий (магістерський) рівень

Рівне 2016

## Передмова

1. ВНЕСЕНО кафедрою автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій
2. РОЗГЛЯНУТО на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, протокол №\_13\_ від «\_25\_»\_02\_2016\_р.
3. РОЗГЛЯНУТО на засіданні вченої ради навчально-наукового інституту автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки, протокол №\_2\_ від «\_01\_»\_03\_2016\_р.
4. ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ рішенням Вченої ради Національного університету водного господарства та природокористування, протокол №\_3\_ від «\_25\_»\_03\_2016\_р.
5. Введено тимчасово до розробки освітнього стандарту зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.
6. Розробники:

### Гарант програми:

*Древецький Володимир Володимирович,*  
доктор технічних наук, професор, завідувач  
кафедри автоматизації, електротехнічних та  
комп'ютерно-інтегрованих технологій НУВГП



---

### Члени проектної групи:

*Маланчук Євгеній Зіновійович,*  
доктор технічних наук, доцент, професор кафедри  
автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-  
інтегрованих технологій НУВГП



---

*Сафоник Андрій Петрович,* доктор технічних наук,  
доцент, професор кафедри автоматизації,  
електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих  
технологій НУВГП



---

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	
1. Нормативні посилання.....	
2. Визначення.....	
3. Позначення і скорочення.....	
4. Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою.....	
5. Кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання програми, та їх розподіл.....	
6. Підходи до викладання та навчання.....	
7. Система оцінювання.....	
8. Мета освітньої програми .....	
9. Характеристика програми .....	
10. Перелік компетентностей випускника .....	
11. Програмні результати навчання.....	
12. Розподіл результатів навчання та обсягу програми за видами навчальної діяльності.....	
13. Вимоги до структури програм дисциплін, практик, індивідуальних завдань .....	
14. Загальні вимоги до засобів діагностики.....	
15. Терміни навчання за формами.....	
16. Працевлаштування випускників.....	
17. Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти .....	
ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ.....	

## ВСТУП

Закон України «Про вищу освіту» (ст. 1) дає наступне визначення терміну «освітня (освітньо-професійна чи освітньо-наукова) програма»:

освітня (освітньо-професійна чи освітньо-наукова) програма - система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти.

Вищий навчальний заклад на підставі Стандарту вищої освіти за відповідним рівнем вищої освіти з певної спеціальності розробляє освітні програми.

Освітньо-професійна програма розробляється для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та другого (магістерського) рівня (практичний профіль).

Освітньо-наукова програма розробляється для другого (магістерського) рівня вищої освіти (академічний профіль) та для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.

Другий (магістерський) рівень вищої освіти відповідає сьомому кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає здобуття особою поглиблених теоретичних та/або практичних знань, умінь, навичок за обраною спеціальністю (чи спеціалізацією), загальних засад методології наукової та/або професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності.

Магістр - це освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується вищим навчальним закладом (науковою установою) у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми. Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною або за освітньо-науковою програмою. Обсяг освітньо-професійної програми підготовки магістра становить 90-120 кредитів ЄКТС, обсяг освітньо-наукової програми - 120 кредитів ЄКТС. Освітньо-наукова програма магістра обов'язково включає дослідницьку (наукову) компоненту обсягом не менше 30 відсотків.

Освітня програма використовується під час:

- проведення ліцензійної експертизи на провадження освітньої діяльності за відповідною спеціальністю та рівнем вищої освіти, інспектування освітньої діяльності за спеціальністю;
- розроблення навчального плану, програм навчальних дисциплін і і практик;
- розроблення засобів діагностики якості вищої освіти;
- визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації;
- професійної орієнтації здобувачів вищої освіти.

### 1. Нормативні посилання

- Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII «Про вищу освіту»;
- Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій»;

- Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.15 року № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти»;

- Класифікація видів економічної діяльності: ДК 009:2010. - На заміну ДК 009:2005; Чинний від 2012-01-01. - (Національний класифікатор України);

- Класифікатор професій: ДК 003:2010. - На заміну ДК 003:2005; Чинний від 2010-11-01. - (Національний класифікатор України);

- Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти. - К.: Ленвіт, 2006. - 35 с ISBN 966-7043-96-7;

- Національний освітній глосарій: вища освіта / 2-е вид., перероб. і доп. / авт.-уклад. : В. М. Захарченко, С. А. Калашнікова, В. І. Луговий, А. В. Ставицький, Ю. М. Рашкевич, Ж. В. Таланова / За ред. В. Г. Кременя. - К. : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2014. - 100 с ISBN 978-966-2432-22-0.

## **2. Визначення**

У цьому документі використано терміни та відповідні визначення, що подані у Законі України «Про вищу освіту» та Національному освітньому глосарію: вища освіта.

## **3. Позначення і скорочення**

У цьому документі використані наступні позначення і скорочення:

- ЄКТС (European Credit Transfer and Accumulation System) – Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система;

- ЄСКД – єдина система конструкторської документації;

- ІК – інструментальні компетентності;

- ПК – професійні компетентності;

- РН – результати навчання;

- СК – системні компетентності;

- СОК – соціально-особистісні компетентності.

## **4. Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою**

Особа має право здобувати ступінь магістра за умови наявності в неї ступеня бакалавра (ст. 5 Закону України «Про вищу освіту»).

## **5. Кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання програми, та їх розподіл**

Обсяг освітньо-професійної програми становить **90 кредитів ЄКТС**. Розподіл кредитів ЄКТС за циклами загальної та професійної підготовки:

Цикл підготовки	Навчальний час за циклами		
	кредитів ЄКТС	годин	Форма контролю (екзамен/залік)
<b>I. Цикл загальної підготовки, в т.ч.</b>	<b>47</b>	<b>1410</b>	
Іноземна мова професійного спілкування	3	90	екзамен
Педагогіка та методика викладання у вищій школі	3	90	залік
Системи управління енерго- та ресурсощадними технологіями	3	90	залік
Охорона праці в галузі	3	90	екзамен
Методологія наукових досліджень та захист інтелектуальної власності	4	120	залік
Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем управління	5	150	екзамен
Інтелектуальні системи управління	5	150	екзамен
Автоматизація і оптимальне керування технологічними процесами	7	210	екзамен
Комп'ютерні системи та мережі в АСКТП	4	120	екзамен
Енергоаудит	4	120	екзамен
Переддипломна практика	6	180	залік
<b>II. Цикл професійної підготовки, в т.ч.</b>	<b>43</b>	<b>1290</b>	
Проектування пристроїв автоматизації	3	90	залік
Моделювання систем автоматизації	3	90	залік
Окремі питання технічних засобів автоматизації	3	90	залік
Окремі питання теорії автоматичного управління	3	90	залік
Спецкурс за вибором	6	180	залік
Передові технології програмування ПЛК	7	210	залік
Дипломна магістерська робота	18	540	захист
<b>Загальний час навчальної підготовки</b>	<b>90</b>	<b>2700</b>	

## 6. Підходи до викладання та навчання

Лекції із застосуванням мультимедіа, лабораторні роботи, семінари, практичні заняття в малих групах, дистанційне навчання, самостійна робота на основі підручників, конспектів та інших матеріалів, консультації із викладачами. Під час останнього навчального семестру – написання магістерської кваліфікаційної роботи, яка підлягає обов'язковому публічному захисту.

## 7. Система оцінювання

Письмові та усні екзамени, заліки, звіти з лабораторних та практичних робіт, усні та мультимедійні презентації, поточний контроль, випускові екзамени, захист магістерської кваліфікаційної роботи.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання.

## 8. Мета освітньої програми

Розвиток сукупності загальних та професійних компетентностей з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, що направлені на здобуття студентом здатності застосовувати сучасні і перспективні методи проектування, монтажу, налагодження, експлуатації та ремонту автоматизованих систем керування технологічними процесами, та виконувати інші типові виробничі функції, а також приймати участь у наукових дослідженнях в галузі вдосконалення автоматизованих систем.

## 9. Характеристика програми

Предметна область	Об'єкт діяльності зі спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» - це автоматизовані системи управління різними класами технічних об'єктів.
Основний фокус програми та спеціалізації	Підготовка фахівців до організаційно-управлінської, інженерної та науково-дослідної діяльності в галузі автоматизації та приладобудування з акцентом на автоматизацію та комп'ютерно-інтегровані технології.

Особливості освітньо-наукової програми полягають у розширенні спектру форм здобуття та розвитку умінь і навичок, до складу яких включено:

- володіння методикою активного і пасивного експерименту в умовах виробництва, методикою контролю і методикою математичної обробки результатів експерименту;

- проведення оцінки можливостей технічних засобів, складання технічних завдань, конструювання технічних засобів і систем автоматичного управління і контролю;

- використання знань для удосконалення матеріально-технічної бази, здатність створення комплектів лабораторних робіт, проведення науково-пошукових робіт в галузі автоматичного управління і контролю;

- проведення патентного пошуку, визначення прототипів, розробка і вдосконалення технічних засобів та систем;

- використання теоретичних основ управління і методів проектування і розрахунку систем автоматизації;

- визначення економічної ефективності впровадження технологічних і проектних рішень, проведення наукових досліджень та експериментів по профілю спеціальності, оброблення і аналіз отриманих результатів;

презентація результатів проміжних наукових досліджень англійською мовою.

## 10. Перелік компетентностей випускника

### Інтегральна компетентність

Здатність виконувати теоретичні і розрахунково-експериментальні роботи з елементами наукових досліджень, вирішення завдань автоматизації технологічних процесів та виробництв з використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій; дослідження інформаційно-вимірювальних комплексів для виміру загальнотехнічних параметрів; вибір методу вирішення задач оптимізації управління технологічними об'єктами та реалізація відповідного алгоритму в програмних середовищах; застосування інформаційних технологій, наукомістких

комп'ютерних технологій, програмних систем інженерного аналізу і комп'ютерного інжинірингу; управління проектами, маркетинг; організація роботи наукових, проектних і виробничих підрозділів, що займаються автоматизацією технологічних процесів та виробництв з використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій.

### **Загальні компетентності**

#### **1. Здатність планувати та управляти часом.**

Уміння ефективно розпоряджатися ресурсом часу з метою реалізації дослідницьких та проектних цілей.

2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел та генерації нових ідей (креативність).

Уміння в умовах перенасиченого інформаційного простору обирати цільову інформацію для виконання дослідницьких завдань, робити нестандартні умовиводи та відходити від стандартної логіки суджень.

#### **3. Здатність здійснювати педагогічну діяльність.**

Уміння та здатність здійснювати навчально-виховний процес у вищому навчальному закладі за всіма видами викладацької діяльності, зокрема, викладання спеціальних дисциплін, організація навчальної діяльності студентів, науково-методична робота.

#### **4. Здатність працювати в команді.**

Уміння працювати з колегами, які мають різні життєві цінності.

5. Оцінювання і прогнозування політичних, економічних, соціальних подій та явищ.

Здатність комплексно та системно оцінювати процеси зовнішнього середовища, причини їх виникнення та можливі наслідки.

6. Володіння державною та, як найменш, однією з іноземних мов на рівні професійного і побутового спілкування.

Уміння спілкуватися письмово та усно з представниками науки і бізнесу на побутовому та професійному рівні.

#### **7. Уміння працювати в межах правового поля.**

Здатність досягати дослідницьких цілей не порушуючи законодавства України та у разі здійснення зовнішньоекономічної діяльності та законодавства інших країн.

#### **8. Здатність працювати в міжнародному контексті.**

Уміння спілкуватися у зрозумілий культурно-діловий спосіб з представниками інших країн.

#### **9. Здатність працювати автономно.**

Уміння самостійно приймати проектні рішення.

### **Професійні компетентності**

10. Здатність використовувати знання уміння і навички в галузі автоматизації та приладобудування.

Уміння вибрати тему дослідження, правильно формулювати мету, задачі та виокремити теоретичні і практичні результати наукових досліджень за допомогою прийнятої методології розв'язання задач у вибраній предметній галузі з використанням відомих та розроблених засобів у галузі автоматизації процесів керування.

11. Здатність виконувати аналіз, синтез і моделювання складних систем різної природи.



Уміння використовувати узагальнені сучасні системні підходи та обирати стратегії прийняття рішень в складних системах за декількома критеріями в тому числі в умовах невизначеності.

12. Здатність виокремлювати та оцінювати умови ефективності функціонування організаційно-технічних систем.

Уміння виявляти фактори, що суттєво впливають на ефективність функціонування виробництва та визначати існуючі проблеми, що виникають при керуванні організаційно-технічними системами.

13. Здатність використовувати знання предметної галузі, фундаментальних наук, уміння та навички визначати ціль та задачі системи керування для вибору технічного, інформаційного та організаційного забезпечення при проектуванні автоматизованих систем керування процесами в організаційно-технічних об'єктах.

Уміння вибирати програмні та технічні засоби при проектуванні розподілених автоматизованих систем керування з урахуванням характеристик організаційно-технічних об'єктів за допомогою знання архітектури та характеристик промислових технічних та програмних засобів.

14. Здатність використовувати різні математичні методи оптимізації при проектуванні автоматизованих систем управління.

Уміння будувати і досліджувати моделі за допомогою знань про класи відомих моделей, особливостей їх побудови з використанням спеціалізованих програмних пакетів та здійснювати постановку та розв'язання задач оптимізації.

15. Здатність рішення задач інноваційного характеру при проектуванні автоматизованих систем керування.

Уміння виконувати дослідження ринку сучасних технічних засобів автоматизації при створенні нових автоматизованих систем керування з метою рішення задач інноваційного характеру, за допомогою програмних та технічних засобів, використовуючи програми розвитку певної галузі.

## 11. Програмні результати навчання

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
I. Цикл загальної підготовки		
1.1.1 Розуміння на слух інформації фахової тематики	РН1:Знати основні структурні особливості представлення інформації Розуміти на слух основні ідеї повідомлення, лекції фахової тематики	Іноземна мова професійного спілкування

<p>1.1.2 Вміння обговорювати фахові проблеми</p>	<p>РН2: Знати засади участі у дискусіях у знайомих контекстах, використовуючи відповідні мовленнєві засоби Вміння висловлюватись упевнено і ввічливо у формальному та неформальному реєстрах, адекватно ситуації та особистості співрозмовника; взаємодіяти з певною мірою побіжності та безпосередності зі співрозмовниками в більшості ситуацій спілкування</p>	
<p>1.1.3 Вміння представити наукові результати в письмовому вигляді</p>	<p>РН3: Знати основні структурні особливості представлення інформації у письмовому вигляді Вміти робити чіткі, детальні повідомлення по широкому колу питань і викладати власний погляд на проблему; писати анотації, огляди, резюме, доповіді, статті з проблем галузі, в якій спеціалізується;</p>	
<p>1.1.4 Вміння читати і аналізувати літературу з фаху</p>	<p>РН4: Знання специфіки обговорювання проблем галузі, в якій спеціалізується здобувач Вміння читати тексти фахової тематики з різним ступенем глибини розуміння</p>	
<p>1.2.1. Розуміння змісту поняття «педагогічна технологія»; наявність системи спеціальних знань щодо організації педагогічного процесу у вищих навчальних закладах та використання педагогічних технологій у вищій освіті; базові знання в галузі сучасних інформаційних технологій; базові знання з педагогіки та психології вищої школи, необхідні для освоєння загальнопрофесійних дисциплін).</p>	<p>РН5: Знання: - поняття педагогічної технології; - поняття педагогічного проектування технологій; - основних концепцій проектування педагогічних технологій; - сутності технологічного підходу у навчально-виховному процесі вищих навчальних закладів, його рушійні сили, закономірності та особливості Вміння здійснювати вивчення нових технологій навчання особистості, використовувати отримані результати у навчально-виховному процесі технічного ВНЗ;</p>	<p>Педагогіка та методика викладання у вищій школі</p>
<p>1.2.2. Здатність до письмової й усної комунікації рідною мовою; навички управління інформацією; дослідницькі навички; знання інформаційних технологій, їх можливостей для розв'язання задач з предметної галузі та у навчальному процесі</p>	<p>РН6: Знання основних напрямів та принципів, методів та форм застосування педагогічних технологій в технічних ВНЗ; факторів, що сприяють впровадженню нових педагогічних технологій; Вміння володіти методикою проведення сучасних навчальних занять; аналізувати аудиторні заняття</p>	

1.2.3. Здатність до практичного застосування теоретичних основ професійної діяльності; уміння здійснювати системний аналіз освітніх процесів і явищ; методична готовність до популяризації педагогічних інновацій.	PH7: Знання типології і структури сучасних видів аудиторних занять, традиційних та нестандартних форм навчання Вміння застосовувати оптимальні організаційні форми та методи навчання при застосування тих чи інших технологій навчання	
1.2.4. Здатність до проектування цілей навчання й прогнозування шляхів професійного становлення майбутнього спеціаліста; уміння конструювати методичні підходи і здатність передбачати можливі результати їх впровадження; володіння методами, технологіями, способами педагогічної взаємодії, методами навчання; уміння відбирати ефективні технології навчання та виховання; здатність використовувати засвоєнні знання для проектування новітніх педагогічної технології	PH8: Знання з аналізу, узагальнення та впровадження у практичну діяльність викладача вищої школи перспективного педагогічного досвіду з вивчення фахових дисциплін. Вміння здійснювати логіко-системний аналіз застосування різноманітних технологій у ВНЗ; виконувати інтерпретацію різних педагогічних технологій у своїй практичній діяльності; проектувати необхідні технології відповідно до окреслених педагогічних умов	
3.1.1. Основи охорони праці	PH12: Знати основні поняття, положення, терміни, назви та зміст нормативні документів з охорони праці. Вміти володіти термінологією предмету, використовувати нормативну базу для вирішення питань, пов'язаних з охороною праці	Охорона праці в галузі
3.1.2. Системи управління охороною праці в галузі	PH13: Знати термінологію, структуру, нормативні основи, розуміти мету, завдання та функції управління даним видом господарської діяльності, способи та методи управління. Вміти використовувати знання з СУОПГ для вирішення питань та задач, пов'язаних із особливостями управління охорони праці в галузі	
3.1.3. Прикладні аспекти охорони праці в галузі	14: Знати основні типи ситуацій та задач, пов'язаних з охороною праці в галузі, способи та методи вирішення даних ситуацій і задач. Вміти використовувати теоретичні знання для вирішення основних задач (в тому числі і ситуаційних), пов'язаних з охороною праці в галузі.	
3.2.1. Розуміння принципів організації наукових досліджень	PH15: Знати узагальнені принципи організації роботи наукового колективу.	Методологія наукових досліджень та захист інтелектуальної власності
3.2.2. Знання методології науково-технічної творчості	PH16: Вміти використовувати теоретичні методи дослідження, визначати напрям і задачі наукових досліджень.	

3.2.3. Вміння проводити моделювання у науково-технічній творчості	PH17: Знати фізичні, аналогові та математичні методи моделювання і методику їх застосування при вирішенні наукових задач.	
3.2.4. Вміння обробляти і представляти результати експериментальних досліджень	PH18: Знати методи планування експерименту однофакторного та багатфакторного. Вміти достовірно визначати виміряні значення фізичних величин	
3.2.5. Знати правила складання та подачі заявок на патенти, корисні моделі, товарні знаки	PH19: Знати основи патентно-ліцензійної роботи. Вміти оформляти заявку на інтелектуальну власність. Вміти здійснювати патентний пошук.	
3.3.1. Структура комп'ютерно-інтегрованих систем управління, їх рівні	PH20: Знати методи реалізації багаторівневих автоматизованих систем керування технологічними процесами, структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління Вміти розробляти структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління	Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем управління
3.3.2. Розробка інформаційного забезпечення першого (контролерного) рівня комп'ютерно-інтегрованих систем управління	PH21: Знати мови програмування промислових контролерів Вміти розробляти програмне забезпечення для керування технологічними процесами на базі програмованих логічних контролерів	
3.3.3. Характеристики інтерфейсів і протоколів передачі даних. Промислові мережі.	PH22: Знати основні інтерфейси і протоколи передачі даних Вміти налаштовувати зв'язок контролерів з автоматизованим робочим місцем оператора	
3.3.4. Розробка інформаційного забезпечення вищих рівнів комп'ютерно-інтегрованих систем управління: автоматизованих робочих місць (АРМ) оператора технологічного процесу, організація зв'язку з Інтернет та безпроводними мережами.	PH23: Знати методику створення програмного забезпечення автоматизованих робочих місць оператора технологічного процесу, забезпечення зв'язку систем керування з Internet та безпроводними мережами Вміти розробляти програмне забезпечення для автоматизованого робочого місця оператора	

<p>3.4.1. Структура інтелектуальних систем керування і збору даних. та її рівні</p>	<p>РН24: Знання узагальнених принципів створення інтелектуальних систем управління, їх особливостей, сучасних моделей представлення знань в інтелектуальних системах. Вміння використовувати сучасні моделі представлення знань для створення бази знань чи бази правил, практично використовувати методи видобування знань з експертів, застосовувати принципи побудови експертних систем, особливості, архітектуру, технологію розробки і механізм виводу, організувати взаємодію користувачів з експертною системою.</p>	<p>Інтелектуальні системи управління</p>
<p>3.4.2. Використання нечіткої логіки в інтелектуальних системах управління</p>	<p>РН25: Знання основних співвідношень булевої алгебри та теорії нечітких множин, <u>основних характеристик нечітких множин</u>, властивостей операцій перетинання і об'єднання, нечітких чисел і операцій над ними, етапів нечіткого виводу рішення: фазифікація, нечітка база знань, композиція (агрегація) і дефазифікація. Вміння використовувати нечіткі множини як способи формалізації нечіткості, здійснювати <u>побудову функцій приналежності нечітких множин</u>, візуально представляти нечіткі множини, формувати базу правил з використанням нечіткої і лінгвістичної змінних, розраховувати параметри нечіткого логічного регулятора.</p>	
<p>3.4.3. Генетичні алгоритми</p>	<p>РН26: Знання параметрів оптимізації, генетичних операторів, функції пристосованості, способів селекції батьківських хромосом, модифікацій генетичних алгоритмів, можливостей генетичного програмування Вміння декодувати генетичну інформації із двійкової форми до десяткової, оптимізувати генетичні алгоритми за допомогою критеріїв оптимізації, проектувати системи управління з використанням генетичних алгоритмів, програмно і апаратно реалізовувати нечіткі регулятори на основі генетичних алгоритмів.</p>	
<p>3.4.4. Біологічні і штучні нейронні мережі</p>	<p>РН27: Знання будови штучної нейронної мережі, класифікації</p>	

	<p>штучних нейронних мереж та їх властивостей, типів активаційних функцій, багатошарового персептрона, основ нейрокерування, послідовної схеми нейромережевого керування, паралельної схеми контролера нейромережевого керування, нейромережевого керування із зворотним зв'язком, нейронних мереж зустрічного розповсюдження, схеми із звичайним контролером, що керується нейронною мережею, недоліків систем керування з нейромережами.</p>	
<p>3.4.5. Проектування інтелектуальних систем управління</p>	<p>РН28: Вміння створювати і досліджувати моделі персептронних нейронних мереж в системі MATLAB, навчати нейронні мережі за допомогою еталонних даних, методу випадкового пошуку (<i>random search</i>), методу зворотного поширення похибки (<i>Error Back Propagation</i>), генетичних алгоритмів, навчання без вчителя.</p> <p>РН29: Знання програмної і апаратної реалізації нечітких регуляторів, стійкості систем з нечіткими регуляторами. Вміння практично застосовувати інтелектуальні системи з нечіткими регуляторами, працювати з пакетом NEURAL NETWORK TOOLBOX в середовищі Matlab, формувати нейромережеві моделі в Simulink, працювати з пакетом FUZZY LOGIK TOOLBOX середовища Matlab та FUZZY LOGIK з блоками Simulink, здійснювати експорт і імпорт результатів проектування нечітких систем і нейронної мережі.</p>	
<p>3.4.6. Синтез систем керування з нечіткою інформацією</p>	<p>РН30: Знання нечіткі нейронні мережі. Синтез нечітких правил на основі числових даних. Нечітке управління по додатковому каналу. Модель об'єкта управління. Синтез нечіткого регулятора. Безекспертні методи синтезу систем керування з нечіткою інформацією. Оптимізація розподілу функцій приналежності НЛР. Синтез НЛР за прямими показниками якості. Метод компенсації природних нелінійностей з використанням статичних характеристик нелінійностей. Спосіб компенсації природних нелінійностей з</p>	

	<p>використанням помилки компенсації. Перевірка ефективності запропонованого способу на прикладі компенсації нелінійності з використанням помилки компенсації.</p>	
	<p>РН31: <i>Вміння</i> Синтез багатокаскадного нечіткого регулятора з алгоритмом виводу Сугено / Мамдані. Синтез багатокаскадного нечіткого регулятора з алгоритмом виводу Сугено / Сугено. Аналіз систем управління побудованих з різними поєднаннями алгоритмів нечіткого виводу. Синтез нечіткого багатокаскадного ПД-регулятора. Нечітка багатокаскадна система управління. Порівняння систем, побудованих з використанням різних методів.</p>	
<p>3.5.1. Здатність розробляти і досліджувати автоматизовані системи оптимального управління періодичними технологічними процесами</p>	<p>РН32: <i>Знання</i> принципів побудови та функціонування систем оптимального управління неперервними процесами; класичних (числових ,математичного програмування) та сучасних (Монте-Карло, генетичних) методів вирішення оптимізаційних задач; прикладів систем оптимального управління неперервними процесами, <i>Вміння</i> будувати математичні моделі оптимізаційних задач; використовувати комп'ютерні технології для вирішення задач та реалізації оптимального алгоритму управління</p>	<p>Автоматизація і оптимальне керування технологічними процесами</p>
<p>3.5.2. Здатність розробляти і досліджувати автоматизовані системи оптимального управління періодичними технологічними процесами</p>	<p>РН33: <i>Знання</i> особливостей систем оптимального управління періодичними технологічними процесами; формалізації задач оптимального управління періодичними технологічними процесами; <i>Вміння</i> будувати логіко-динамічні моделі; застосовувати інструментальні середовища для моделювання систем управління періодичними технологічними процесами і генерування програмного коду.</p>	
<p>3.6.1. Комп'ютерні мережі</p>	<p>РН34: <i>Знати</i> визначення комп'ютерної мережі. Функціональне призначення мереж та історія розвитку. Мережі в контексті моделі ISO OSI. Передача</p>	<p>Комп'ютерні системи та мережі в АСКТП</p>

	сигналу. Електричні шуми, завади та боротьба з ними. Контроль за помилками. Пакет, його структура. Інкапсуляція даних. <i>Вміти</i> налагоджувати промислову мережу. Проводити Адміністрування мережі	
3.6.2. Технології каналного рівня	PH35: <i>Знати</i> технології Ethernet, Token-Ring, FDDI, 100VG-AnyLAN, ATM, ISDN, Frame relay. Принцип роботи. Компоненти та обладнання. Формат пакетів. Методи доступу до середовища. <i>Вміти</i> розбирати пакети каналного рівня.	
3.6.3. Промислові мережі	PH36: <i>Знати</i> Мережа Modbus, LonWorks, LanDrive, Profibus, CAN. Принцип роботи. Компоненти та обладнання. Формат пакетів. Методи доступу до середовища. <i>Вміти</i> порівняльну характеристика технологій промислових мереж. Схеми мережних інформаційних потоків. Проблеми вибору оптимального протоколу обміну згідно поставленої задачі. Програмна реалізація в ОС MS Windows.	
3.6.4. Широкомовні мережі. Множинний доступ	PH37: <i>Знати</i> ширококомовні мережі. Множинний доступ. Методи доступу TDMA, FDMA, CDMA, CSMA/CD, CSMA/CA. Захист інформації в ширококомовних мережах. <i>Вміти</i> забезпечувати захист промислової мережі.	
3.7.1. Володіти методиками розрахунку енергоефективності систем	PH38: <i>Знати</i> основні стандарти, норми та правила в галузі енергозбереження <i>Вміти</i> розраховувати енергоефективність систем	Енергоаудит
3.7.2. Здатність застосовувати принципи енергозбереження в своїй професійній діяльності	PH39: <i>Знати</i> порядок проведення енергетичного аудиту <i>Вміти</i> розробляти рекомендації з енергозбереження	
3.8.1. Вивчення сучасних методів проектування і модернізації діючих систем автоматизованого керування технологічними установками і виробництвами в проектних організаціях з тим, щоб наблизити магістерські роботи до потреб підприємств (організацій)	PH40: <i>Знати</i> прогресивні методи в проектуванні і експлуатації з тим, щоб відобразити в дипломному проекті все нове і передове, а не тільки використовувати сучасну техніку <i>Вміти</i> проводити аналіз технологічних процесів як об'єктів керування	Переддипломна практика



3.8.2. Ознайомлення з обсягом і змістом реальних систем автоматизації, які використовуються в даний час	PH41: <i>Знати</i> обсяг і зміст реальних систем автоматизації, які використовуються в даний час <i>Вміти</i> синтезувати функціональні схеми автоматизації за критеріями економії ресурсів	
3.8.3. Ознайомлення з експлуатацією діючих систем автоматизованого керування	PH42: <i>Знати</i> експлуатаційні вимоги до сучасних систем автоматизованого керування <i>Вміти</i> налаштовувати автоматизовані системи керування виробничими процесами	
<b>II. Цикл професійної підготовки</b>		
1.1.1. Загальні принципи схемотехнічного проектування пристроїв систем автоматизації	PH43: <i>Знати</i> сутність і складові частини процесу проектування, зміст стадій проектування пристроїв систем автоматизації (ПСА), характеристики вимірювальних перетворювачів (ВП) та їх функції перетворення. <i>Вміти</i> проводити аналіз технічних умов на проектування пристроїв, а також раціонального варіанту побудови ПСА.	Проектування пристроїв автоматизації
1.1.3. Проектування регуляторів, проміжних та допоміжних перетворювачів сигналів	PH44: <i>Знати</i> методи проектування структурних і функціональних схем пристроїв систем автоматизації та методи математичного моделювання пристроїв з метою оптимізації їх параметрів <i>Вміти</i> проектувати типові задавачі та регулятори, розробляти елементи конструкції пристроїв за допомогою ліцензійного програмного забезпечення, оформляти необхідну проектно-конструкторську технічну документацію.	
1.1.4. Забезпечення точності та надійності пристроїв систем автоматизації під час проектування	PH45: <i>Знати</i> характеристики впливу зовнішніх умов на функціонування пристроїв, способи формалізації умов їх експлуатації, методики вибору раціональних шляхів компенсації похибок, а також методи забезпечення заданої надійності проектованого пристрою <i>Вміти</i> орієнтуватись у варіантних підходах щодо вибору методу проектування функційного вузла системи автоматизації при забезпеченні заданих технічних та метрологічних характеристик при мінімальній складності обчислень	

1.2.1. Володіння основами моделювання об'єктів та систем автоматизації	PH46: Знати способи представлення моделей систем автоматизації Вміти розробляти структуру моделі системи автоматизації, та будувати моделі її елементів	Моделювання систем автоматизації
1.2.2. Здатність використовувати комп'ютер для оптимізації систем керування	PH47: Знати основні засоби моделювання систем Вміти розробляти імітаційні моделі систем керування	
1.3.1. Здатність здійснювати аналіз морального старіння засобів автоматизації	PH48: Знання принципів і методик оцінки ефективності застосування новітніх засобів автоматизації з метою модернізації систем автоматичного керування	Окремі питання технічних засобів автоматизації
1.3.2. Здатність здійснювати пошук новітніх засобів автоматизації з заданими технічними характеристиками	PH49: Вміння користуватись прайсами і сайтами провідних фірм виробників контрольно-вимірювальних приладів, автоматичних регуляторів, контролерів, виконавчих механізмів та інших засобів автоматизації	
1.3.3 Володіння методиками інструментальної перевірки технічних засобів автоматизації	PH50 Вміння здійснювати тестування та метрологічну повірку технічних засобів автоматизації	
1.3.4. Вміння проводити технічні пеермовини по закупці обладнання для систем автоматизації, а також окремих питань сервісного обслуговування	PH51: Знання правил проведення технічних нарад, семінарів, перемовин, виставок на тематику технічних засобів автоматизації	
1.4.1.Здатність здійснювати аналіз і синтез прогностичних систем управління технологічними об'єктами	PH52: <i>Знання</i> принципів побудови та функціонування предиктивних систем управління на основі інтелектуальних алгоритмів управління.	Окремі питання теорії автоматичного управління
	<i>Вміння</i> вирішувати задачі ідентифікації керованого об'єкта шляхом побудови його нейромоделі та розроблення нейромережевого алгоритму управління відповідно до обраного критерію якості.	
1.4.2.Здатність здійснювати аналіз і синтез адаптивних систем управління технологічними об'єктами	PH53: <i>Знання</i> методів побудови адаптивних систем управління на основі штучних нейронних мереж і нечіткої логіки.	
	<i>Вміння</i> синтезувати адаптивні алгоритми управління технологічними об'єктами з використанням технологій штучних нейронних мереж і нечіткої логіки.	
1.4.3. Володіння інструментальними засобами моделювання	PH54: <i>Знання</i> призначення та характеристик засобів створення концептуальних моделей, моделювання в середовищах	

	математичних пакетів	
	<i>Вміння</i> здійснювати моделювання в середовищах математичних пакетів відповідно до особливостей задачі моделювання	
2.2.1. Здатність аналізувати прості та розподілені системи автоматизації	PH55: <i>Знання</i> принципів і методик поєднання об'єктної та функціональної декомпозиції автоматизованих систем управління <i>Вміння</i> розбивати складні системи на підсистеми за об'єктними або функціональними ознаками з метою підвищення ефективності майбутнього програмного забезпечення та технічного рішення вцілому	Передові технології програмування ПЛК
2.2.2. Здатність використовувати сучасні середовища розробки програмного забезпечення для програмованих логічних контролерів	PH56: <i>Знання</i> принципів роботи з сучасними середовищами програмування ПЛК <i>Вміння</i> використовувати функціональні можливості середовищ програмування ПЛК на усіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення	
2.2.3 Здатність до виявлення помилок та ефективного відлагодження програмного забезпечення для ПЛК	PH57: <i>Знання</i> особливостей роботи з емуляторами ПЛК, принципів ручного та автоматичного тестування програмного забезпечення для ПЛК <i>Вміння</i> відлагоджувати програмне забезпечення для ПЛК засобами емуляторів, тестувати програмне забезпечення в ручному режимі та розробляти програмні модулі для автоматичного тестування	
2.3.1. Здатність визначати корисний сигнал серед завад	PH58: <i>Знати</i> методи обробки сигналів <i>Вміти</i> визначати корисний сигнал серед «білого» шуму	Технологія і дизайн автоматизованих систем обробки сигналів
2.3.2. Володіння технологіями розробки електронних та цифрових систем обробки сигналів	PH59: <i>Знати</i> технологію побудови систем обробки сигналів <i>Вміти</i> проектувати системи автоматизованої розробки сигналів	

## 12. Розподіл результатів навчання та обсягу програми за видами навчальної діяльності

№ з/п	Назва навчальної дисципліни	Кредитів ЄКТС	Годин	Програмні результати навчання
<b>I. Цикл загальної підготовки</b>				
1.1	Іноземна мова професійного спілкування	3	90	PH2, PH3, PH4
1.2	Педагогіка та методика викладання у вищій школі	3	90	PH5, PH6, PH7, PH8

1.3	Системи управління енерго- та ресурсощадними технологіями	3	90	PH9, PH10, PH11
1.4	Охорона праці в галузі	3	90	PH12, PH13, PH14
1.5	Методологія наукових досліджень та захист інтелектуальної власності	4	120	PH15, PH16, PH17, PH18, PH19
1.6	Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем управління	5	150	PH20, PH21, PH22, PH23
1.7	Інтелектуальні системи управління	5	150	PH24, PH25, PH26, PH27, PH28, PH29, PH30, PH31,
1.8	Автоматизація і оптимальне керування технологічними процесами	7	210	PH32, PH27, PH33
1.9	Комп'ютерні системи та мережі в АСКТП	4	120	PH34, PH35, PH36, PH37
1.10	Енергоаудит	4	120	PH38, PH39
1.11	Переддипломна практика	6	180	PH40, PH41, PH42
<i>Всього по циклу загальної підготовки:</i>		<i>47</i>	<i>1410</i>	
<b>II. Цикл професійної підготовки</b>				
2.1	Проектування пристроїв автоматизації	3	90	PH43, PH44, PH45
2.2	Моделювання систем автоматизації	3	90	PH46, PH47
2.3	Окремі питання технічних засобів автоматизації	3	90	PH48, PH49, PH50, PH51
2.4	Окремі питання теорії автоматичного управління	3	90	PH52, PH53, PH54
2.5	Спецкурс за вибором	6	180	
2.6	Передові технології програмування ПЛК	7	210	PH55, PH56, PH57
	Технологія і дизайн автоматизованих систем обробки сигналів			PH58, PH59
	ДЕК захист	-		
	Дипломна магістерська робота	18	540	
<i>Всього по циклу професійної підготовки</i>		<i>43</i>	<i>1290</i>	
<b>Загальний час навчальної підготовки</b>		<b>90</b>	<b>2700</b>	

### **13. Вимоги до структури програм дисциплін, практик, індивідуальних завдань**

Результати навчання магістра визначаються за видами навчальної діяльності як конкретизація програмних (інтегративних) результатів навчання в програмах навчальних дисциплін, практик, індивідуальних завдань і застосовуються як критерії відбору необхідних змістових модулів та відповідних навчальних елементів. Зв'язок освітньої програми з програмами підготовки за видами навчальної діяльності забезпечує якість вищої освіти на стадії проектування. Програма дисципліни має визначати також загальний час на засвоєння, форму підсумкового контролю, перелік базових дисциплін, вимоги до інформаційно-

методичного забезпечення, вимоги до засобів діагностики та критеріїв оцінювання, вимоги до структури робочої програми дисципліни.

### **13. Загальні вимоги до засобів діагностики**

Інформаційною базою для створення засобів діагностики підсумкового контролю мають бути очікувані результати навчання за видами навчальної діяльності.

Випускна атестація здобувачів вищої освіти проводиться на основі аналізу успішності навчання, оцінювання якості вирішення випускниками задач діяльності, що передбачені даною освітньо-професійною програмою та рівня сформованості компетентностей, зазначених у розділі 11.

Нормативна форма випускної атестації – захист магістерської дисертації.

### **14. Терміни навчання за формами**

Денна форма – 1,5 академічні роки, заочна форма – 1,5 академічні роки.

### **15. Працевлаштування випускників**

Професійні права	Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій може займати первинні посади: <ul style="list-style-type: none"><li>- інженер-дослідник з автоматизованих систем керування виробництвом;</li><li>- інженер-дослідник з механізації та автоматизації виробничих процесів;</li><li>- інженер з налагодження й випробувань систем автоматизації;</li><li>- інженер з ремонту технічних засобів автоматизації.</li></ul>
Продовження освіти (академічні права)	Освітня програма будується з урахуванням можливості продовження освіти випускником освітнього ступеня магістра в рамках підготовки доктора філософії за наявності належного рівня знань, умінь і компетентностей, що відповідають освітній програмі підготовки магістра зі спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

### **16. Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти**

Внутрішнє забезпечення якості вищої освіти здійснюється відповідно до «Концепції освітньої діяльності та розвитку Національного університету водного господарства та природокористування» та «Системи та процедур внутрішнього забезпечення якості вищої освіти у Національному університеті водного господарства та природокористування», що оприлюднені на офіційному сайті університета за адресою:

<http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo/dokumenty>.

## **ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ**

Освітня програма оприлюднюється на сайті університету до початку прийому на навчання до університету відповідно до Правил прийому.

Відповідальність за впровадження освітньої програми та забезпечення якості вищої освіти несе завідувач випускової кафедри за спеціальністю.

Зміни і доповнення до освітньої програми вносяться за рішенням Вченої ради університету.