

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Ректор

Національного університету
«Львівська політехніка»

/Бобало Ю.Я./

2023 р.

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

**«КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТА АВТОМАТИКА»
ДРУГОГО (МАГІСТЕРСЬКОГО) РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	<u>17 Електроніка та телекомунікації</u>
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	<u>174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</u>
КВАЛІФІКАЦІЯ	<u>Магістр з автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки</u>

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Університету
від «23» травня 2023р.
протокол № 1

Львів 2023 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Другий (магістерський)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

17 Електроніка та телекомунікації

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка


КВАЛІФІКАЦІЯ

Магістр з автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки

РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Протокол № 3
від « 15 » березня 2023 р.

Голова НМК спеціальності
 Ф.Д. Матіко

РЕКОМЕНДОВАНО


Науково-методичною радою університету

Протокол № 70
від « 18 » 05 2023 р.

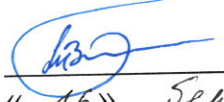
Голова НМР університету
 А.Г. Загородній

ПОГОДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи Національного університету «Львівська політехніка»

 О.Р. Давидчак
« 20 » березня 2023 р.

Начальник Навчально-методичного відділу університету

 В.В. Том'юк
« 16 » березня 2023 р.

Директор ІКТА

 М.М. Микійчук
« 16 » березня 2023 р.

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма розроблена проектною групою науково-методичної комісії спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка для другого (магістерського) рівня вищої освіти у складі:

Бучма І.М. – гарант освітньо-професійної програми, д.т.н., професор кафедри КСА

Наконечний А.Й. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КСА
Мичуда З.Р. – д.т.н., професор кафедри КСА
Бучма І.М. – д.т.н., професор кафедри КСА
Лагун І.І. – к.т.н., старший викладач кафедри КСА
Стахів Р.І. – к.т.н., доцент кафедри КСА
Яцук Ю.В. – к.т.н., доцент кафедри КСА
Величко Д.А. – студент гр. АВКС-11
Висоцька Х.В. – студентка гр. ІР-41
Рибак В.І. – к.т.н., провідний інженер-програміст компанії «SoftServe»
Ремінний О.А. – к.т.н., провідний інженер-програміст компанії «SoftServe»

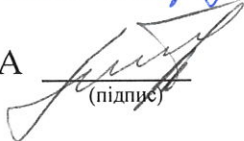
За участі:

Кіренко І.О. – к.т.н., керівник наукової лабораторії фірми Philips
Гойсак О.М. – директор асоціації "Львівагрокомуненергоефект"
Веселовський С.В. – виконавчий директор Львівського ІТ Кластера
Срібний В. М. – директор підприємства "Аргентум"
Федак В.І. – к.т.н., архітектор розробки програмного забезпечення компанії «SoftServe»
Павлюк Р.В. – провідний архітектор розробки програмного забезпечення компанії «SoftServe»
Вовчак О.В. – провідний інженер- програміст «Matic Insurance Services Inc»

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради навчально-наукового інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології

Протокол № 6 від «16» березня 2023 р.

Голова Вченої ради ІКТА



М.М. Микийчук
(прізвище, ініціали)

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «11» квітня 2023 р. № 149-1-10

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного університету «Львівська політехніка».

1. Профіль програми магістра зі спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка»
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр з автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки
Офіційна назва освітньої програми	Комп'ютеризовані системи управління та автоматика Computerized Control Systems and Automatics
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1,5 роки
Наявність акредитації	Акредитована МОН України
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська мова
Основні поняття та їх визначення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту»
2 – Мета освітньої програми	
	Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички, достатні для успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», підготувати студентів до подальшого працевлаштування та навчання за освітньо-науковими програмами.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Об'єктами вивчення та діяльності магістрів із автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки є: об'єкти і процеси керування (технологічні процеси, виробництва, організаційні структури), технічне, інформаційне, математичне, програмне та організаційне забезпечення систем автоматизації у різних галузях. Цілі навчання: підготовка інженерів і науковців, здатних до комплексного розв'язання складних задач і проблем створення, вдосконалення, модернізації, експлуатації та супроводження систем автоматизації, їх компонентів, кіберфізичних систем, технологій цифрової трансформації, що стоять за завданнями Industry 4.0, сприяють процесу швидкої адаптації продукції та послуг підприємств та компаній, а також забезпечують перехід від фізичного світу до цифрового. Теоретичний зміст предметної області: поняття та принципи

	<p>теорії автоматичного керування, принципи розроблення систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.</p> <p>Методи, методики та технології. Методи аналізу, синтезу, проектування, налагодження, модернізації, експлуатації та супроводження систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, кіберфізичних виробництв; методологія наукових досліджень об'єктів керування та систем автоматизації складних організаційно-технічних об'єктів.</p> <p>Інструменти та обладнання. Цифрові та мережеві технології, мікропроцесори, програмовані логічні контролери (PLC), вбудовані цифрові пристрої та системи (Embedded Systems), інтелектуальні мехатронні та WLAN-сумісні компоненти технології Інтернету речей (IoT), спеціалізоване програмне забезпечення для проектування, розроблення і експлуатації систем автоматизації</p>
Орієнтація освітньої програми	<p>Освітньо-професійна програма базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних науково-технічних досліджень з цифрових методів оброблення сигналів та зображень, інтелектуальних технологій керування, синтезу цифрових систем автоматики, комп'ютерного моделювання, планування експерименту та планування досліджень, комп'ютерних технологій та програмування, робототехнічних комплексів гнучких автоматизованих виробництв.</p>
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Загальна освіта та професійна підготовка в галузі електроніки та телекомунікацій, а також здатність до аналізу, прогнозування, проектування та прийняття рішень в складних системах різної природи з використанням методів цифрової обробки сигналів</p>
Особливості програми	<p>Особливістю програми є фокус на підготовці спеціаліста, який зможе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вирішувати складні задачі створення, модернізації, експлуатації комп'ютеризованих систем управління та автоматики та їх компонентів; – розробляти цифрові системи керування на базі контролерів та мікроконтролерів; – розробляти структури обчислень сигналів у різних областях їх подання; вибирати область перетворення і оброблення сигналів, їх моделі та алгоритми перетворення з врахуванням напрямку їх використання; – здійснювати проектування та програмування систем, що реалізують ввід, перетворення та відображення даних в комп'ютеризованих системах управління та автоматики.
4 – Здатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Робочі місця в державному та приватному секторах у різних сферах діяльності, зокрема: в університетах або наукових організаціях та інститутах, ІТ-компаніях, на промислових підприємствах.</p>
Подальше навчання	<p>Мають право продовжити навчання на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти, а також набувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.</p>
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та	<p>Лекції, практичні заняття, виконання курсових робіт,</p>

навчання	дослідницькі лабораторні роботи, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації зі викладачами, підготовка магістерської кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, лабораторні звіти, усні презентації, поточний контроль, захист курсових проектів (робіт), захист магістерської кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК4. Здатність працювати в міжнародному контексті
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	СК1. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв. СК2. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення. СК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами. СК4. Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації. СК5. Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень. СК6. Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами. СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій. СК8. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу. СК9. Здатність оцінювати вплив наукової розробки на довкілля та

	<p>відповідальність за негативний вплив і безпеку розробленого технічного рішення.</p> <p>СК10. Здатність використовувати сучасні методи оброблення сигналів та зображень в комп'ютерно-інтегрованих системах автоматики та робототехнічних комплексах гнучких автоматизованих виробництв;</p>
7 – Програмні результати навчання	
	<p>РН01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.</p> <p>РН02. Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.</p> <p>РН03. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.</p> <p>РН04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.</p> <p>РН05. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.</p> <p>РН06. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.</p> <p>РН07. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.</p> <p>РН08. Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.</p> <p>РН09. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.</p> <p>РН10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.</p> <p>РН11. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати</p>

	<p>основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.</p> <p>РН12. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	100% професорсько-викладацького складу, задіяного до викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	<p>Використання сучасного обладнання провідних виробників засобів та систем автоматизації, зокрема Siemens, Vipa, Cypress, Zenon.</p> <p>Використання сучасних комп'ютерних засобів та програмного забезпечення.</p>
Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	<p>Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників; підручників та навчальних посібників з грифом Вченої ради НУ «Львівська політехніка», матеріалів з освітніх платформ Algotester, Coursera, edx та Prometheus.</p>
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та технічними університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови.

**2. Розподіл змісту
освітньо-професійної програми
за групами компонентів та циклами підготовки**

№ з/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	3/3,35	3/3,35	6/6,7
2.	Цикл професійної підготовки	48/53,3	36/40	84/93,3
Всього за весь термін навчання		51/56,65	39/43,35	90/100

3. Перелік компонентів освітньо-професійної програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти спеціальності			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
СК1.1.	Економіка і управління підприємством	3	диф. залік
Всього за цикл:		3	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.1.	Моделювання та оптимізація систем керування	6	екзамен
СК2.2.	Супервізорні системи керування та збору даних	5	екзамен
СК2.3.	Професійна та цивільна безпека	3	диф. залік
СК2.4.	Моделювання та оптимізація систем керування КІ	3	диф. залік
Всього за цикл:		17	
Всього за групу компонентів:		20	
Обов'язкові компоненти спеціалізації			
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.5.	Цифрові методи обробки сигналів	3	екзамен
СК2.6.	Планування експерименту та опрацювання результатів досліджень	4	диф. залік
СК2.7.	Інтелектуальні технології керування	4	диф. залік
СК2.8.	Оптимальні та адаптивні системи керування	6	екзамен
СК2.9.	Дослідницька практика	7,5	диф. залік
СК2.10.	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	18	
СК2.11.	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	4,5	
Всього за цикл:		47	
Разом обов'язкові компоненти:		67	
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
Всього:		3	

Вибіркові блоки компонентів			
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
<i>Вибіркові компоненти блоку 0601- Комп'ютеризовані системи пристроїв автоматики:</i>			
ВБ1.1.	Проектування та програмування мікропроцесорних пристроїв автоматики	5	екзамен
ВБ1.2.	Проектування та програмування мікропроцесорних пристроїв автоматики, КП	3	диф. залік
ВБ1.3.	Синтез цифрових систем керування	5	екзамен
ВБ1.4.	Синтез цифрових систем керування, КР	2	диф. залік
Всього:		15	
<i>Вибіркові компоненти блоку 0602- Системи управління гнучких автоматизованих виробництв:</i>			
ВБ2.1.	Проектування та програмування мікропроцесорних вузлів гнучких автоматизованих виробництв	5	екзамен
ВБ2.2.	Проектування та програмування мікропроцесорних вузлів гнучких автоматизованих виробництв, КП	3	диф. залік
ВБ2.3.	Диспетчерські системи гнучких автоматизованих виробництв	5	екзамен
ВБ2.4.	Диспетчерські системи гнучких автоматизованих виробництв, КР	2	диф. залік
Всього:		15	
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програми			
Всього:		5	
Всього за вибіркові компоненти		23	
Всього за освітньо-професійну програму		90	

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти – це встановлення відповідності рівня та обсягу знань, умінь та компетентностей здобувача вищої освіти, який навчається за освітньою програмою, вимогам стандартів вищої освіти.

Атестація випускників спеціальності 174 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачею документів встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

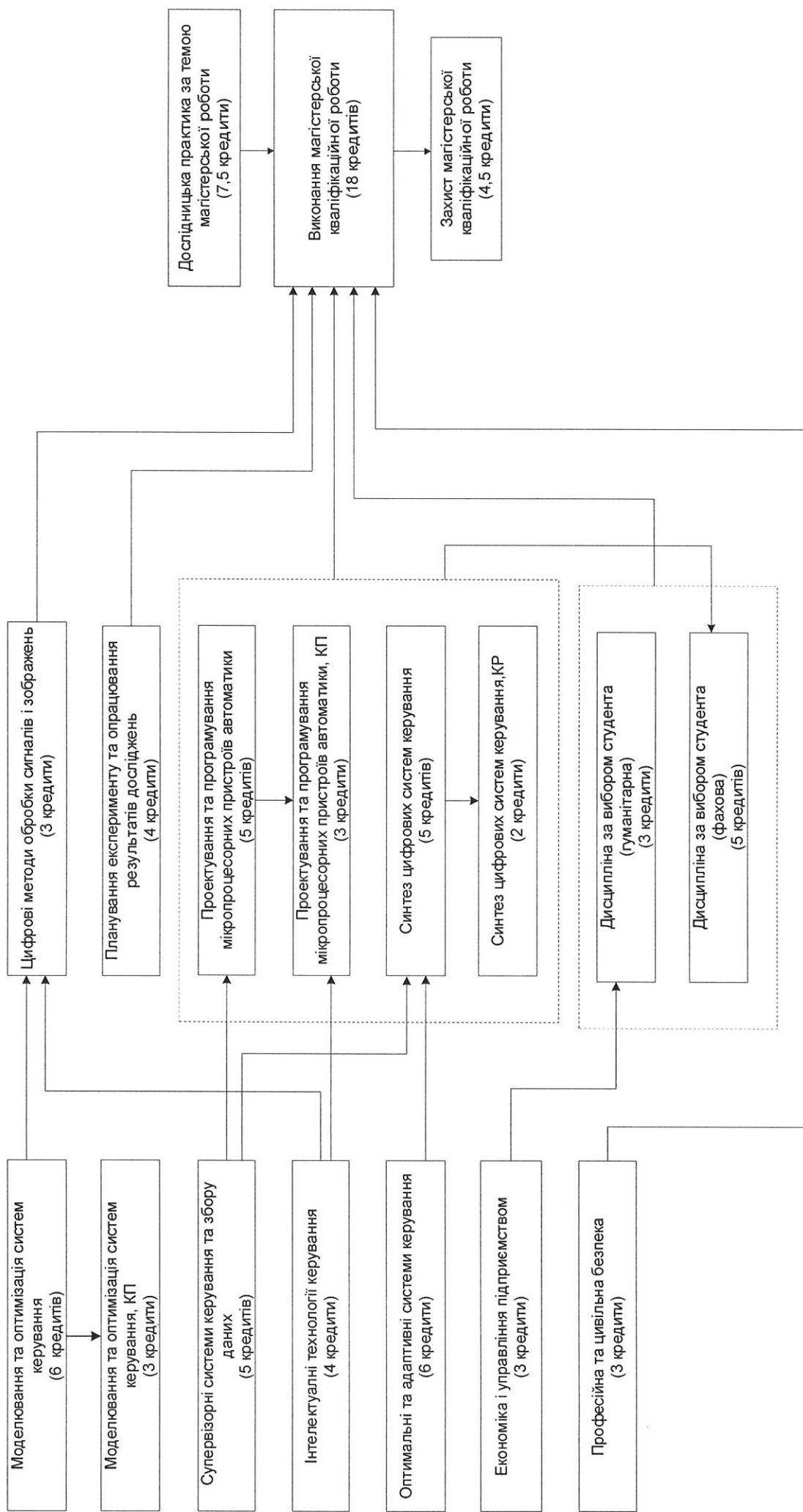
5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам

	СК1.1.	СК1.1.	СК2.1.	СК2.2.	СК2.3.	СК2.4.	СК2.5.	СК2.6.	СК2.7.	СК2.8.	СК2.9.	СК2.10.	СК2.11.	ВБ1.1.	ВБ1.2.	ВБ1.3.	ВБ1.4.	ВБ2.1.	ВБ2.2.	ВБ2.3.	ВБ2.4.	
ІНТ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК3		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК4																						
СК1									•													
СК2														•								
СК3			•																			
СК4																	•					
СК5	•							•														
СК6										•												
СК7																						
СК8				•																		
СК9					•																	
СК10							•															

**6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання
відповідним компонентам освітньої програми**

	СК1.1.	СК2.1.	СК2.2.	СК2.3.	СК2.4.	СК2.5.	СК2.6.	СК2.7.	СК2.8.	СК2.9.	СК2.10.	СК2.11.	ВБ1.1.	ВБ1.2.	ВБ1.3.	ВБ1.4.	ВБ2.1.	ВБ2.2.	ВБ2.3.	ВБ2.4.	
PH01																					
PH02																					
PH03	•				•		•														
PH04		•																			
PH05	•		•				•														
PH06																					
PH07																					
PH08					•				•												
PH09			•																		•
PH10			•																		•
PH11																					•
PH12		•				•		•													•

**Структурно-логічна схема підготовки магістрів зі спеціальності 174 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегрована технологія
(вибірковий блок 0601)**



**Структурно-логічна схема підготовки магістрів зі спеціальності 174 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
(вибірковий блок 0602)**

