

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені Ігоря Сікорського»**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

*Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського*

*(протокол № \_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.)*

*Голова Вченої ради*

\_\_\_\_\_ *Михайло ІЛЬЧЕНКО*

**РОБОТИЗОВАНІ І АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ  
НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТИКИ**

**(Robotic and automated non-destructive testing and diagnostics systems)**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**другого (магістерського) рівня вищої освіти**

<b>за спеціальністю</b>	<b>151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</b>
<b>галузі знань</b>	<b>15 Автоматизація та приладобудування</b>
<b>кваліфікація</b>	<b>Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій</b>

*Введено в дію наказом ректора*

*КПІ ім. Ігоря Сікорського*

*від \_\_\_\_\_ 2020 № \_\_\_\_\_*

## **ПРЕАМБУЛА**

### **РОЗРОБЛЕНО** проектною групою:

Керівник проектної групи:

Петрик Валентин Федорович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри приладів і систем неруйнівного контролю

Члени проектної групи:

Куц Юрій Васильович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри приладів і систем неруйнівного контролю

Галаган Роман Михайлович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри приладів і систем неруйнівного контролю

Лашко Олена Вікторівна, асистент кафедри приладів і систем неруйнівного контролю

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає кафедра приладів і систем неруйнівного контролю

### **ПОГОДЖЕНО:**

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності **151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології**

Голова НМКУ \_\_\_\_\_ Анатолій ЖУЧЕНКО

(протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова методичної ради \_\_\_\_\_ Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.)

### **ВРАХОВАНО:**

Фахову експертизу проводили:

## ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми.....	4
2. Перелік компонент освітньої програми.....	10
3. Структурно-логічна схема освітньої програми.....	11
4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти .....	11
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми.....	12
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.....	13

# 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

<b>1 – Загальна інформація</b>	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», приладобудівний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Освітня кваліфікація – Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Цикл/рівень програми	НРК України – 7 рівень, QF-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Роботизовані і автоматизовані системи неруйнівного контролю та діагностики
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1 рік, 4 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію спеціальності НД № 1192621 від 25.09.2017 р. виданий відповідно до рішення Акредитаційної комісії від 27.06.2013 р. (наказ МОН України від 01.07.2013 р.) галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування, спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Термін дії сертифіката до 01.07.2023 року.
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	<a href="https://osvita.kpi.ua/">https://osvita.kpi.ua/</a> розділ «Освітні програми» <a href="https://psnk.kpi.ua/">https://psnk.kpi.ua/</a> розділ «Дисципліни» <a href="https://pbf.kpi.ua/ua/category/documents/">https://pbf.kpi.ua/ua/category/documents/</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
<p>Мета освітньої програми полягає у підготовці фахівців, здатних до комплексного розв'язання складних задач і проблем створення, вдосконалення, модернізації, експлуатації та супроводження роботизованих і автоматизованих систем управління процесами неруйнівного контролю та технічної діагностики, їх компонентів; здатних використовувати технології 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; здатних використовувати та впроваджувати методи машинного навчання на виробництві.</p> <p>Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки, оскільки формує конкурентоспроможного та висококваліфікованого фахівця з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, який:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- має ґрунтовні знання з математики, програмування, фізики, електроніки, мехатроніки, робототехніки, технологій Industry 4.0, технологій розробки і впровадження штучного інтелекту;</li> <li>- має здатність застосовувати інноваційні підходи та сучасні інформаційні технології для вирішення нестандартних задач;</li> <li>- має здатність швидко адаптуватися до змін на ринку праці, оскільки добре підготовлений в галузі автоматизації, приладобудування, робототехніки, неруйнівного контролю та інформаційних технологій за рахунок широкого спектру знань, отриманих за час навчання.</li> </ul>	

### 3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область	<p><i>Об'єктами</i> вивчення та діяльності магістрів із автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій є: об'єкти і процеси керування (технологічні процеси, виробництва, організаційні структури), технічне, інформаційне, математичне, програмне та організаційне забезпечення систем автоматизації у різних галузях.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> 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.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> поняття та принципи теорії автоматичного керування, принципи розроблення систем автоматизації та комп'ютерно інтегрованих технологій.</p> <p><i>Методи, методики та технології.</i> 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><i>Інструменти та обладнання.</i> 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	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми	<p>Основним фокусом освітньої програми є спеціальна освіта та професійна підготовка в області автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, робототехніки, систем неруйнівного контролю та технічної діагностики, в області технологій Industry 4.0 з можливістю набуття необхідних професійних компетентностей для подальшої професійної діяльності.</p> <p>Освітня програма сприяє всебічному професійному, науковому, інженерному, інтелектуальному та соціальному розвитку у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.</p> <p>Ключові слова: робототехніка, автоматизація, роботизація, моделювання, оптимізація, об'єкт контролю, технологічний процес, системи управління, приладобудування, неруйнівний контроль, технічна діагностика, Industry 4.0, машинне навчання</p>

Особливості програми	<p>Особливість цієї ОП полягає у поєднанні наступних факторів: (1) забезпечення високого рівня знань схемотехніки автоматизованих систем та технологій Industry 4.0; (2) формування вміння створювати цифрові моделі складних автоматизованих та роботизованих систем; (3) формування вміння використовувати методи машинного навчання для керування автоматизованими системами та аналізу даних, отриманих від систем неруйнівного контролю та технічної діагностики.</p> <p>Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців, стейкхолдерів.</p> <p>Здобувачі вищої освіти мають можливість бути залученими до наукових розробок кафедри, відвідувати студентські наукові та інженерні гуртки, брати участь в міжнародних наукових конференціях, у програмах міжнародної академічної мобільності.</p>
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
Придатність до працевлаштування	<p>Посади згідно класифікатору професій України. Відповідно до Класифікатора професій ДК 003:2010 магістр зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології має бути підготовлений для таких посад:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2131.2 (22238) Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом;</li> <li>– 2147.2 Інженер з технічної діагностики;</li> <li>– 2149.2 Інженер-дефектоскопіст;</li> <li>– 2149.2 Фахівець з неруйнівного контролю;</li> <li>– 2149.2 (22326) Інженер з налагодження й випробувань;</li> <li>– 2131.2 Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом;</li> <li>– 2145.2 Інженер з механізації та автоматизації виробничих процесів.</li> </ul>
Подальше навчання	<p>Продовження навчання за програмою підготовки доктора філософії на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти.</p> <p>Навчання впродовж життя для розвитку та самовдосконалення в професійній та науковій сферах діяльності, а також в інших споріднених галузях знань</p>
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
Викладання та навчання	<p>Програмою передбачене особистісно-орієнтоване та проблемно-орієнтоване навчання.</p> <p>Форми організації навчання: лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; відеолекції; презентації; курсові проекти і роботи; технологія змішаного навчання; практики і екскурсії; виконання кваліфікаційної роботи</p>
Оцінювання	<p>Оцінювання знань студентів здійснюється у відповідності до Положення про рейтингову систему оцінювання результатів навчання студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи.</p> <p>Оцінювання відбувається на основі: письмових та усних екзаменів, заліків, модульних контрольних робіт, домашніх контрольних робіт, лабораторних звітів, поточного контролю, захисту курсових проектів, захисту кваліфікаційної роботи тощо</p>

<b>6 – Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	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
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	
ЗК 1	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні
ЗК 2	Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
ЗК 3	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 4	Здатність працювати в міжнародному контексті
<b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b>	
ФК 1	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
ФК 2	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
ФК 3	Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами
ФК 4	Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації
ФК 5	Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень
ФК 6	Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами
ФК 7	Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
ФК 8	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
ФК 9	Здатність проектувати сучасні багатоканальні автоматизовані системи неруйнівного контролю і технічної діагностики з використанням сучасної схемотехніки, мікроконтролерів та програмованих логічних інтегральних схем
ФК 10	Здатність проектувати пристрої позиціонування та маніпулятори для автоматизації процесів неруйнівного контролю, технічної діагностики та управління
ФК 11	Здатність моделювати процеси, що протікають в автоматизованих системах неруйнівного контролю та діагностики, опрацьовувати та моделювати інформаційні сигнали в таких системах, застосовувати новітні аналого-цифрові інтегральні мікросхеми модулів цифрової обробки сигналів в сучасних автоматизованих системах неруйнівного контролю та діагностики

<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
ПРН 1	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.
ПРН 2	Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.
ПРН 3	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
ПРН 4	Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.
ПРН 5	Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.
ПРН 6	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
ПРН 7	Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.
ПРН 8	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.
ПРН 9	Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційнотехнічними 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
ПРН 10	Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.
ПРН 11	Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.
ПРН 12	Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.
ПРН 13	Створювати багатоканальні автоматизовані та роботизовані системи неруйнівного контролю і технічної діагностики з використанням сучасної схемотехніки, мікроконтролерів та програмованих логічних інтегральних схем
ПРН 14	Проектувати, створювати та виконувати тривимірне моделювання виконавчих пристроїв промислових роботів у вигляді маніпуляторів, які використовуються для автоматизації процесу неруйнівного контролю; проектувати пристрої позиціонування первинних перетворювачів систем неруйнівного контролю у вигляді декартових роботів (cartesian coordinate robot)

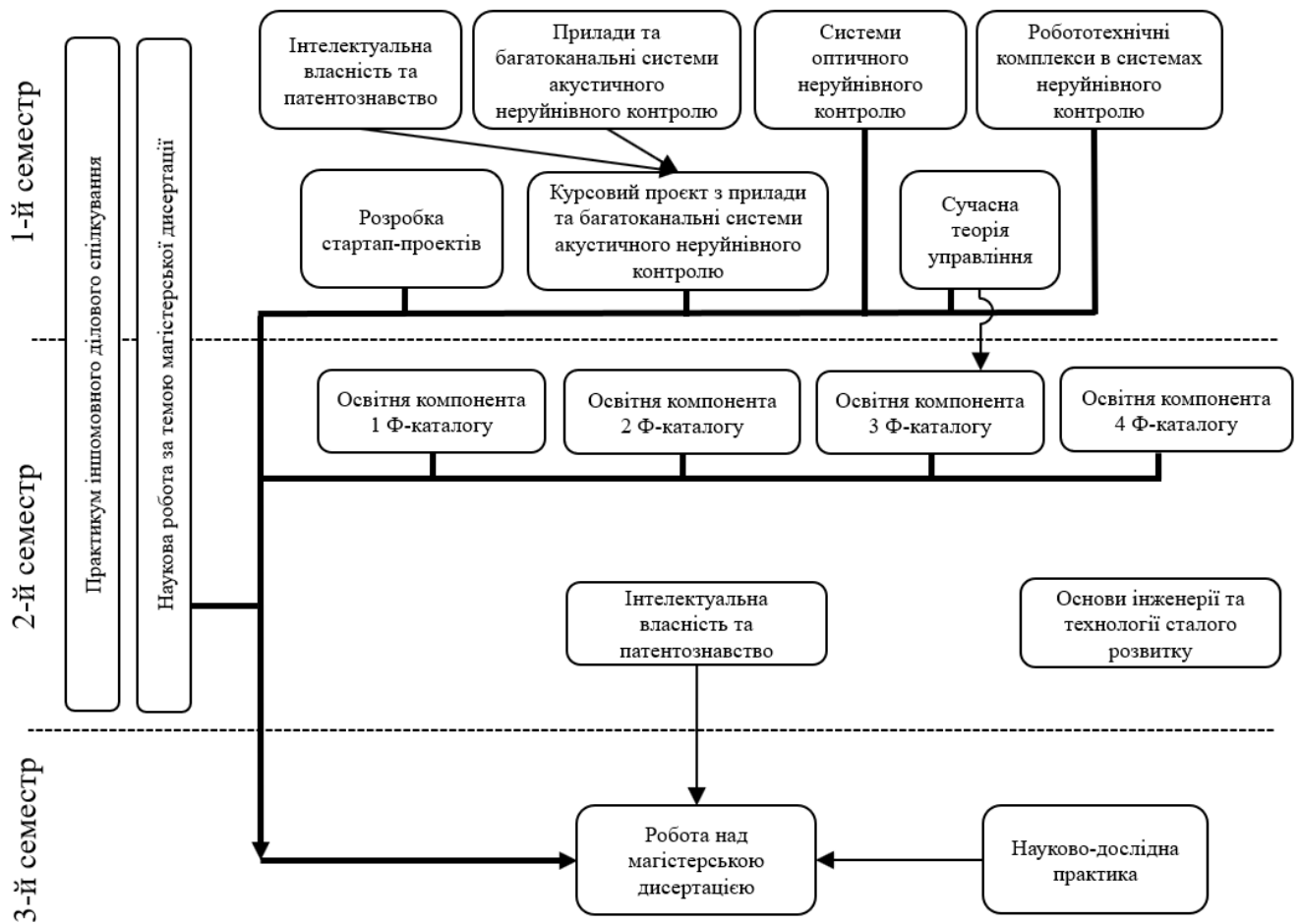


ПРН 15	Застосовувати спеціалізований інструментарій для математичного моделювання процесів, що протікають в системах неруйнівного контролю та діагностики (зокрема, у їх електронних трактах); моделювати та аналізувати інформаційні сигнали в роботизованих системах неруйнівного контролю та діагностики; створювати цифрові двійники (digital twins) таких систем; застосовувати новітні аналого-цифрові інтегральні мікросхеми модулів цифрової обробки сигналів
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинний) в редакції від 23.05.2018 р. №347.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинний) в редакції від 23.05.2018 р. №347.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинний) в редакції від 23.05.2018 р. №347. Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність, подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість участі в програмах академічної мобільності за кордоном на основі двосторонніх угод між КПІ ім. Ігоря Сікорського та навчальними закладами країн-партнерів, зокрема за програмою «Еразмус+»
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливість викладання іноземною мовою або після вивчення іноземними здобувачами курсу української мови

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>1. Нормативні освітні компоненти ОП</b>			
<b>Цикл загальної підготовки</b>			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	залік
ЗО 2	Основи інженерії та технології сталого розвитку	2	залік
ЗО 3	Практикум іншомовного ділового спілкування	3	залік
ЗО 4	Розробка стартап-проектів	3	залік
ЗО 5	Сучасна теорія управління	4	екзамен
<b>Цикл професійної підготовки</b>			
ПО 1	Прилади та багатоканальні системи акустичного неруйнівного контролю	6,5	екзамен
ПО 2	Системи оптичного неруйнівного контролю	6	екзамен
ПО 3	Робототехнічні комплекси в системах неруйнівного контролю	4,5	залік
ПО 4	Курсовий проект з прилади та багатоканальні системи акустичного неруйнівного контролю	1,5	залік
<b>Дослідницький (науковий) компонент</b>			
ПО 5	Наукова робота за темою магістерської дисертації	4	залік
ПО 6	Науково-дослідна практика	14	залік
ПО 7	Робота над магістерською дисертацією	16	захист
<b>2. Вибіркові освітні компоненти ОП</b>			
<b>Цикл професійної підготовки</b>			
ПВ 1	Освітня компонента 1 Ф-каталогу	5	залік
ПВ 2	Освітня компонента 2 Ф-каталогу	6	залік
ПВ 3	Освітня компонента 3 Ф-каталогу	5,5	екзамен
ПВ 4	Освітня компонента 4 Ф-каталогу	6	залік
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонентів:</b>		<b>67,5</b>	
<b>Загальний обсяг вибірових компонентів (<math>\geq 25\%</math>):</b>		<b>22,5</b>	
<b>Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО</b>		<b>84</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>90</b>	

### 3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



### 4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Роботизовані і автоматизовані системи неруйнівного контролю та діагностики» спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології проводиться у формі публічного захисту випускної кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій за освітньо-професійною програмою «Роботизовані і автоматизовані системи неруйнівного контролю та діагностики».

Випускна кваліфікаційна робота має продемонструвати здатність випускника розв'язувати складні завдання і проблеми в галузі робототехніки, автоматизації, неруйнівного контролю, аналізу даних на основі досліджень та/або здійснення інновацій за наявності невизначених умов і вимог.

Кваліфікаційна робота здобувача підлягає обов'язковій перевірці на академічний плагіат та повинна бути розміщена на сайті вищого навчального закладу.

## 5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ЗК 1										+	+	+
ЗК 2				+								
ЗК 3									+	+		+
ЗК 4			+									
ФК 1					+							
ФК 2	+			+								
ФК 3					+							
ФК 4					+							
ФК 5		+										
ФК 6					+							
ФК 7						+	+			+		
ФК 8						+		+	+			+
ФК 9						+	+		+			+
ФК 10								+				
ФК 11						+	+		+			

## 6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПРН 1				+	+					+	+	+
ПРН 2	+			+						+	+	+
ПРН 3		+			+				+	+	+	+
ПРН 4					+				+	+	+	+
ПРН 5		+			+							
ПРН 6			+									
ПРН 7					+							
ПРН 8	+			+	+							
ПРН 9						+	+	+	+	+		+
ПРН 10	+			+		+	+	+	+	+		+
ПРН 11	+			+								
ПРН 12									+	+		+
ПРН 13						+	+		+			
ПРН 14								+				
ПРН 15						+	+		+			