

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 10 від «13» 12 2021 р.)

Голова Вченої ради

Михайло ІЛЬЧЕНКО



**ТЕХНІЧНІ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ
АВТОМАТИЗАЦІЇ
(AUTOMATION HARDWARE AND SOFTWARE)**

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

другого (магістерського) рівня вищої освіти

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

Введено в дію з 2022/2023 навч. року
наказом ректора

КПІ ім. Ігоря Сікорського

від 15.02 2022 р. № НОМ/175/2022

ПЕРЕДМОВА

РОЗРОБЛЕНО проектною групою:

Керівник проектної групи:

Цапар Віталій Степанович, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри технічних та програмних засобів автоматизації

Члени проектної групи:

Ковалюк Дмитро Олександрович, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри технічних та програмних засобів автоматизації.

Коржик Михайло Володимирович, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри технічних та програмних засобів автоматизації

Складаний Денис Миколайович, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри технічних та програмних засобів автоматизації

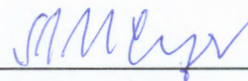
Самков Олександр Всеволодович, доктор технічних наук, старший науковий
співробітник, заступник директора Інституту електродинаміки НАН України,
представник роботодавця.

Шапошник Андрій Анатолійович, студент групи ЛА-01мп, здобувач вищої
освіти

ПОГОДЖЕНО:

Науково-методичною комісією КПП ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності
151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Голова НМКУ 151

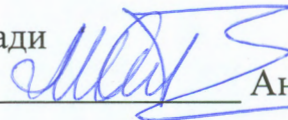


Анатолій ЖУЧЕНКО

(протокол № 3 від «07» грудня 2021 р.)

Методичною радою КПП ім. Ігоря Сікорського

Заступник голови Методичної ради



Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

(протокол № 2 від «09» 12 2021 р.)

ВРАХОВАНО:

1. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», затверджений Наказом Міністерства освіти і науки України № 1022 від 10 серпня 2020 р.
2. Наказ № НОН/248/2021 від 22.10.2021 року «Про оновлення освітніх програм КПІ ім. Ігоря Сікорського».
3. Зміни, до затверджених Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності від 30 грудня 2015 р. № 1187, внесені згідно з Постановою Кабінету міністрів.
4. Зміну №10 до Класифікатора професій ДК 003:2010 відповідно до Наказу Міністерства економіки № 810 від 25.10.2021 р.
5. Пропозиції науково-педагогічних працівників кафедри технічних та програмних засобів автоматизації.
6. Зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами громадського обговорення:
 - а) здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»;
 - б) фахівців Департаменту якості освітнього процесу та Департаменту організації освітнього процесу КПІ ім. Ігоря Сікорського.
 - в) фахівців у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій (відгуки, рецензії та листи додаються).

Освітню програму було обговорено після надходження всіх побажань та пропозицій від студентів, випускників та роботодавців та схвалено на засіданні кафедри технічних та програмних засобів автоматизації (протокол № 5 від «10» листопада 2021 р.

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми	5
2. Перелік компонентів освітньої програми.....	10
3. Структурно-логічна схема освітньої програми	12
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти.....	13
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми	13
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.....	14

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

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

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту / факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», інженерно-хімічний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – <i>магістр</i> Кваліфікація – <i>магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій</i>
Офіційна назва освітньої програми	Технічні та програмні засоби автоматизації
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний Обсяг програми 90 кредитів ЄКТС Нормативний термін підготовки 1 рік, 4 місяці
Наявність акредитації	Міністерство Освіти і Науки України. Сертифікат про акредитацію спеціальності НД № 1192621 від 25.вересня 2017 року, дійсний до 01 липня 2023 року
Цикл / рівень ВО	НРК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступного перегляду
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://tpza.kpi.ua/ , розділ «Освітні програми» https://osvita.kpi.ua/151 , розділ «Освітні програми»
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка, відповідно до Стратегії університету, висококваліфікованих конкурентоспроможних фахівців ступеня магістра з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, здатних приймати участь у створенні нових наукових знань, розв'язувати складні спеціалізовані завдання, створювати й удосконалювати засоби технологічного, інформаційного та програмного забезпечення, які гарантують високі якісні та кількісні показники функціонування виробничих, технічних, організаційних систем і комплексів в умовах технічного прогресу та сталого розвитку суспільства, трансформації ринку праці, всебічного професійного, інтелектуального, соціального та творчого розвитку особистості, що стоять за завданнями <i>Industry 4.0</i> , сприяють процесу швидкої адаптації продукції та послуг підприємств і компаній.	

3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область	<p><i>Об'єкти вивчення</i> та діяльності магістрів із автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій: об'єкти і процеси керування (технологічні процеси, виробництва, організаційні структури), технічне, інформаційне, математичне, програмне та організаційне забезпечення систем автоматизації в 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 <i>Industry 4.0</i>, сприяють процесу швидкої адаптації продукції та послуг підприємств і 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 (<i>PLC</i>), вбудовані цифрові пристрої та системи (<i>Embedded Systems</i>), інтелектуальні мехатронні та <i>WLAN</i>-сумісні компоненти технології Інтернету речей (<i>IoT</i>), спеціалізоване програмне забезпечення для проектування, розроблення й експлуатації систем автоматизації.</p>
Орієнтація ОП	Освітньо-професійна
Основний фокус ОП	<p><i>Спеціальна освіта</i> в галузі автоматизації та приладобудування за спеціальністю Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології з орієнтацією на створення інтелектуальних та адаптивних систем керування для ресурсо- та енергоефективних технологічних процесів і виробництв у різних галузях промисловості та брати участь у науково-дослідних роботах у цій сфері.</p> <p><i>Ключові слова:</i> автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології, об'єкт керування, технологічний процес, система керування, технологічні процеси, моделювання.</p>

Особливості програми	<p>Міждисциплінарна та багатопрофільна підготовка фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, орієнтована на створення інтелектуальних та адаптивних систем керування технологічними процесами і системами.</p> <p>Залучення до викладання навчальних дисциплін фахівців з інших навчальних закладів та ІТ-компаній.</p> <p>Проведення практики студентів на виробництвах галузі.</p> <p>Участь здобувачів вищої освіти в студентських наукових гуртках.</p> <p>Унікальність програми підкреслюється наданням можливості студентам на етапі підготовки магістерських дисертацій, бути залученими до написання проектних заявок та безпосереднього виконання окремих завдань у рамках міжнародних проектів науково-дослідного та інноваційного характеру за рахунок знань і вмінь отриманих завдяки логічно-взаємопов'язаним освітнім компонентам, у тому числі направленим на розроблення стартап-проектів.</p>
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p><i>Види економічної діяльності</i> (згідно Класифікатора видів економічної діяльності ДК 009:2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> – 62.01. Комп'ютерне програмування; – 62.03. Діяльність із керування комп'ютерним устаткуванням; – 62.09. Інша діяльність у сфері інформаційних технологій і комп'ютерних систем <p><i>Професійна кваліфікація</i> (згідно Класифікатора професій ДК 003:2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2131.2. Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом; – 2131.2. Інженер з програмного забезпечення комп'ютерів; – 2131.2 Інженер-дослідник з комп'ютеризованих систем та автоматики; – 2139.2. Інженер із застосування комп'ютерів; – 2145.2. Інженер з механізації та автоматизації виробничих процесів
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, набуття додаткових кваліфікацій у системі освіти дорослих.</p>
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Завдання-орієнтований підхід. Викладання проводиться у формі: лекцій, семінарів, практичних занять, комп'ютерних практикумів, лабораторних занять, виконання курсових робіт та проектів, самостійної роботи з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальних занять, застосування інформаційно-комунікаційних технологій за освітніми компонентами</p>
Оцінювання	<p>Поточний та семестровий контроль у вигляді звітів, презентацій, залікових робіт, письмових і усних екзаменів. Рейтингова система оцінювання роботи студентів впродовж семестру.</p>

6 – Програмні компетентності	
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.
Загальні компетентності (ЗК)	
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.
ЗК 5	Здатність враховувати соціальні та економічні аспекти під час вирішення наукових та технологічних задач.
Фахові (спеціальні) компетентності (СК)	
СК 1	Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів керування та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.
СК 2	Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій керування та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення.
СК 3	Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.
СК 4	Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації.
СК 5	Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень.
СК 6	Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем керування технологічними процесами та об'єктами.
СК 7	Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
СК 8	Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем керування організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережових та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.
СК 9	Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи адаптивного, інтелектуального та оптимального керування виробничими системами та процесами, проектувати системи автоматизації із застосуванням таких методів.
СК 10	Здатність досліджувати технологічні об'єкти та системи автоматизованого керування, аналізувати їх режими роботи із застосуванням статистичних методів та методів аналізу даних.

7 – Програмні результати навчання (РН)	
РН 01	Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів керування, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.
РН 02	Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.
РН 03	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.
РН 04	Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.
РН 05	Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.
РН 06	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.
РН 07	Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.
РН 08	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.
РН 09	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 керування виробництвом.
РН 10	Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.
РН 11	Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.
РН 12	Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.
РН 13	Проектувати, аналізувати роботу та вдосконалювати сучасні інтелектуальні, адаптивні системи автоматичного керування, статистичні методи, методи аналізу даних.
РН 14	Застосовувати методи оптимізації виробництв, систем автоматизації керування виробництвом, життєвим циклом продукції та її якістю.
РН 15	Оцінювати соціальні та економічні аспекти наукової і технічної діяльності.

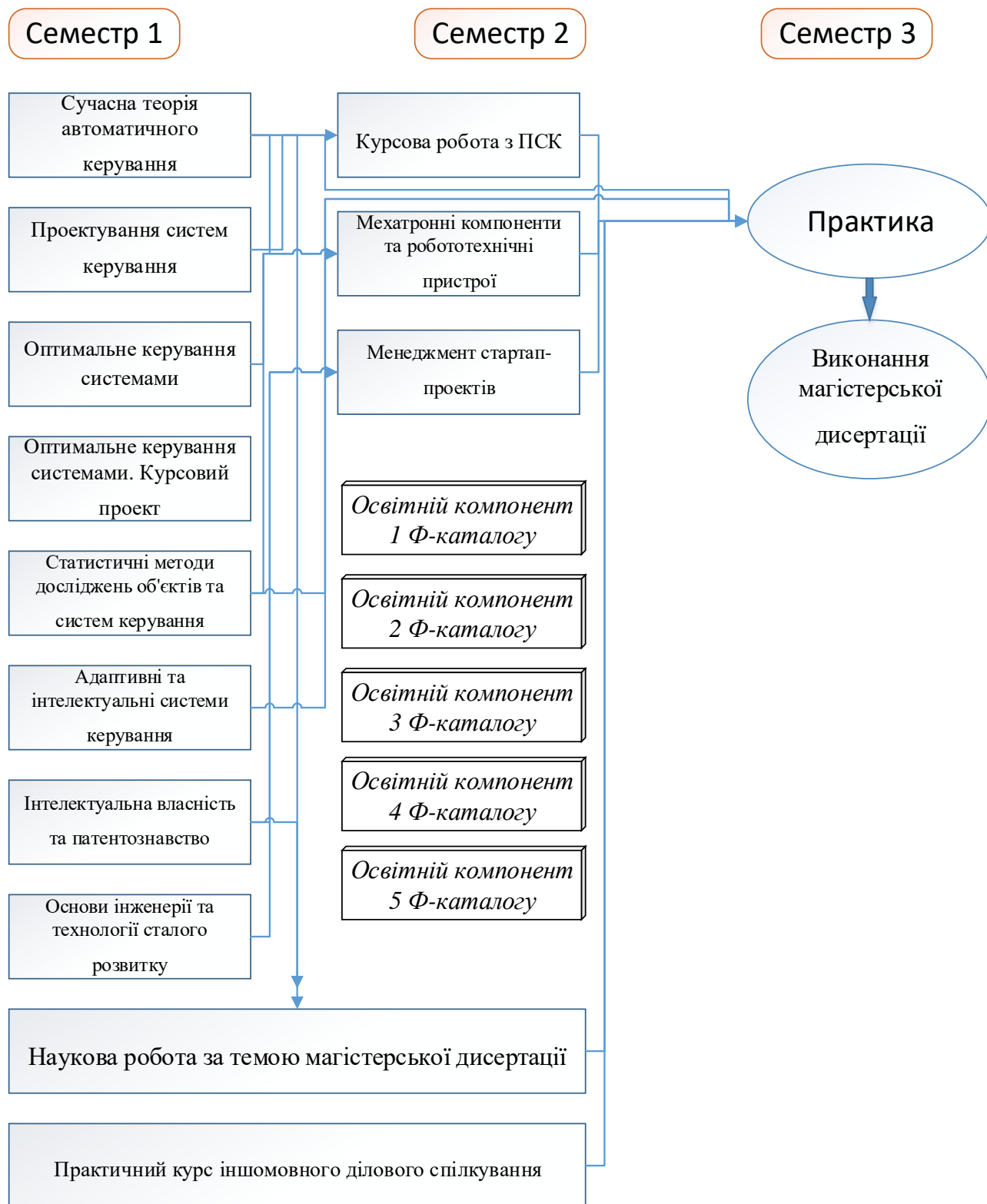
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня вищої освіти (Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 у чинній редакції. У реалізації освітньої програми задіяно 5 докторів наук, професорів, та 18 кандидатів наук, доцентів
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня вищої освіти (Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 у чинній редакції. <i>Лабораторна база</i> складає 6 лабораторій: Лабораторія комп'ютерних технологій, Лабораторія пневмоавтоматики, Лабораторія технологічних вимірювань, Лабораторія вимірювань та моделювання, Лабораторія мікропроцесорної техніки, Центр розроблення стратегій керування технологічними процесами «Honeywell-Україна» а також Українсько-норвезький центр дистанційного навчання, комп'ютерні класи.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня вищої освіти (Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 у чинній редакції. Використання бібліотечних фондів, електронного репозитарію, платформи дистанційного навчання університету.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність згідно чинного законодавства України в галузі вищої освіти.
Міжнародна кредитна мобільність	Програма академічної мобільності Еразмус+K2, участь у програмах академічної мобільності університету на конкурсних засадах.
Навчання іноземних здобувачів	Може здійснюватися українською або англійською мовою, за умови володіння мовою навчання на рівні не нижче B2.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП			
Цикл загальної підготовки			
ЗО 1	Сучасна теорія автоматичного керування	4	екзамен
ЗО 2	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	залік
ЗО 3	Основи інженерії та технології сталого розвитку	2	залік
ЗО 4	Практичний курс іншомовного ділового спілкування	3	залік
ЗО 5	Менеджмент стартап-проектів	3	залік
Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Оптимальне керування системами	4	екзамен
ПО 2	Оптимальне керування системами. Курсовий проект	1,5	залік
ПО 3	Проектування систем керування	3,5	залік
ПО 4	Проектування систем керування. Курсова робота	1	залік

1	2	3	4
ПО 5	Статистичні методи досліджень об'єктів та систем керування	3,5	залік
ПО 6	Адаптивні та інтелектуальні системи керування	5	екзамен
ПО 7	Мехатронні компоненти та робототехнічні пристрої	3,5	залік
ПО 8.1	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень	2	залік
ПО 8.2	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації	2	залік
ПО 9	Практика	14	залік
ПО 10	Виконання магістерської дисертації	12	захист
Вибіркові компоненти ОП			
Цикл професійної підготовки			
ПВ1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	4	залік
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		67	
Загальний обсяг вибіркових компонентів:		23	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей, визначених СВО		45	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Згідно Стандарту вищої освіти, атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Технічні та програмні засоби автоматизації» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. В разі успішного захисту здобувачеві видається документ встановленого зразка про присудження ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації магістра з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Кваліфікаційна робота має продемонструвати здатність випускника розв'язувати складні задачі і проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій на основі досліджень та/або здійснення інновацій за невизначених умов і вимог.

Кваліфікаційна робота здобувача підлягає обов'язковій перевірці на академічний плагіат, відсутність фабрикації і фальсифікації. Робота оприлюднюється в електронному репозитарії закладу вищої освіти та на сайті відповідної випускової кафедри.

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	ПО 8	ПО 9	ПО 10
ЗК 1										+			+	+	+
ЗК 2		+					+		+				+	+	+
ЗК 3													+	+	+
ЗК 4			+	+									+		
ЗК 5			+		+										+
СК 1	+										+			+	+
СК 2		+						+	+						
СК 3	+					+	+			+					+
СК 4										+		+	+	+	+
СК 5			+		+								+		+
СК 6	+													+	+
СК 7											+			+	+
СК 8	+										+	+			+
СК 9						+	+	+	+		+				+
СК 10										+			+	+	+

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	ПО 8	ПО 9	ПО 10
PH 01	+										+	+			+
PH 02	+							+	+						+
PH 03			+	+										+	
PH 04	+					+	+			+					+
PH 05								+	+						
PH 06				+									+	+	+
PH 07	+									+		+		+	+
PH 08	+											+		+	+
PH 09									+	+		+			+
PH 10											+	+			
PH 11		+			+								+		+
PH 12				+									+	+	+
PH 13								+	+	+	+			+	+
PH 14						+	+							+	+
PH 15		+	+	+	+									+	+