

## **ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»**

**другого 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**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

вченою радою ТНТУ

(протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_)

Освітня програма вводиться в дію

з

Наказ №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_

Ректор \_\_\_\_\_ / **Ясній П.В.** /

**Тернопіль 2021 р.**

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ  
освітньо-професійної програми**

Обговорено та схвалено вченою радою  
Факультету прикладних інформаційних  
технологій та електроінженерії  
(протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_)

Декан Яськів В.І.

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри  
комп'ютерно-інтегрованих технологій  
(протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_)

Завідувач кафедри КТ Микитишин А.Г.

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри  
автоматизації технологічних процесів і виробництв  
(протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_)

Завідувач кафедри АВ Савків В.Б.

## **ПЕРЕДМОВА**

Освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» з підготовки фахівців за другим (магістерським) рівнем вищої освіти розроблена проектною групою у складі:

1. Стухляк Петро Данилович – гарант освітньої програми, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій;
2. Микитишин Андрій Григорович – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій;
3. Савків Володимир Богданович – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв.
4. Демчина Богдан Степанович, стейкхолдер (директор ТОВ «Мікрол»)
5. Шеремет Юрій Володимирович, здобувач вищої освіти (студент групи КТМ-51).

## 1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, кафедри: автоматизації технологічних процесів і виробництв; комп'ютерно-інтегрованих технологій
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Магістр Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» другого (магістерського) рівня вищої освіти
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці
<b>Наявність акредитації</b>	Сертифікат про акредитацію НД-IV № 2070364, виданий Акредитаційною комісією України. Термін дії до 1.07.2024р.
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
<b>Передумови</b>	Освітній ступінь бакалавра
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська
<b>Термін дії освітньої програми</b>	до 1.07.2024р.
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="http://tntu.edu.ua/?p=uk/structure/faculties">http://tntu.edu.ua/?p=uk/structure/faculties</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
Підготовка фахівців, здатних до комплексного розв'язання складних задач і проблем розроблення нових і вдосконалення, модернізації та експлуатації існуючих систем автоматизації та їх елементів, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, оновлення та інтеграції знань в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</b>	<p>Об'єктами 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>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.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: поняття та принципи 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>
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	<p>Освітньо-професійна програма орієнтована на підготовку фахівців, які мають володіти: сучасними методами та засобами для аналізу, синтезу, проектування, налагодження, модернізації та експлуатації систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій; методологією наукових досліджень об'єктів керування та систем автоматизації складних організаційно-технічних об'єктів.</p>
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	<p>Підготовка освітньо-професійних кадрів які володіють сучасними методами та комп'ютерно-інтегрованими технологіями для вивчення та впровадження технічного, інформаційного, математичного, програмного та організаційного забезпечення систем автоматизації у різних галузях.</p>
<b>Особливості програми</b>	<p>Освітня програма магістра передбачає поглиблену практичну підготовку для проведення науково-дослідних, проектно-технологічних, виробничо-технологічних робіт з використанням сучасних технічних та програмних засобів автоматизації, комп'ютерних технологій і спеціалізованого програмного забезпечення.</p>
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	<p>Працевлаштування на підприємствах будь-якої організаційно-правової форми (державні, муніципальні, комерційні, некомерційні) та за будь-якими видами економічної діяльності.</p> <p>Професійні назви робіт (за ДК 003:2010):</p> <p>1237.1 Головний фахівець з автоматизованих систем керування</p> <p>1237.2 Начальник відділу механізації та автоматизації виробничих процесів</p> <p>2131.2 Інженер-дослідник з комп'ютеризованих систем та автоматики, інженер з автоматизованих систем керування виробництвом, інженер з комп'ютерних систем</p> <p>2149.1 Молодший науковий співробітник, науковий співробітник, науковий співробітник-консультант (галузь інженерної справи)</p> <p>2132.2 Програміст прикладний</p> <p>2310.2 Асистент</p> <p>2320 Викладач професійно-технічного навчального закладу</p> <p>2419.3 Державний експерт</p>
<b>Подальше навчання</b>	<p>Продовження навчання за програмою підготовки доктора філософії на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти, а також набувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.</p>
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та</b>	<p>Мультимедійні лекції, лабораторні роботи та практичні заняття в малих групах, самостійна робота на основі підручників, конспектів</p>

<b>навчання</b>	лекцій, матеріалів з організації самостійної роботи, дистанційних електронних навчальних курсів, консультації з викладачами, виконання курсових робіт (проектів), проходження практик, підготовка кваліфікаційної роботи магістра. Здобувацько-центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через лабораторну практику, дистанційне навчання.
<b>Оцінювання</b>	Усні та письмові екзамени, заліки, поточний, підсумковий контроль, захист звітів з практики, захист курсових робіт (проектів), захист кваліфікаційної роботи магістра за визначеними критеріями.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	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>	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
<b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b>	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.

## 7 – Програмні результати навчання

РН01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережових технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

РН02. Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.

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.

РН04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

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.

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.

РН07. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.

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.

РН09. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережових та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

РН10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

РН11. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та

	<p>проектної діяльності. PH12. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	Кадрове забезпечення відповідає ліцензійним вимогам до освітнього рівня «магістр»
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	<p>Для забезпечення навчального процесу, наукової, методичної, творчої діяльності є необхідна матеріальна база і належне технічне забезпечення.</p> <p>Навчальні лабораторії випускових кафедр оснащені сучасними технічними засобами та відповідним програмним забезпеченням в галузі автоматизації: Schneider Electric, Мікрол, ОВЕН, Raspberry та Arduino.</p> <p>Лекційні аудиторії оснащені мультимедійним обладнанням.</p>
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	Навчально-методичні матеріали та інформаційні ресурси розміщені на сервері системи дистанційного навчання Atutor та на сайтах кафедр автоматизації технологічних процесів і виробництв, комп'ютерно-інтегрованих технологій. Наукові, методичні та фахові періодичні видання представлені у науково-технічній бібліотеці ТНТУ.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	Можливість переведення студентів з інших ВНЗ України за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» з перерахуванням дисциплін у межах кредитно-трансферної системи.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	Участь у програмах академічної мобільності відповідно до угод з: Державним університетом «Люблінська Політехніка» (Польща); Університетом «Опольська Політехніка» (Польща); Університетом прикладних наук м. Шмалькальден (Німеччина). За програмою академічної мобільності «Польський Еразмус для України та Еразмус+».
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	У межах ліцензійного обсягу спеціальності, згідно з правилами прийому та навчальними планами для іноземних здобувачів.



## 2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

### 2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
ОК 1	Інтелектуальна власність	4,0	залік
ОК 2	Педагогіка та етика професійної діяльності	4,0	залік
ОК 3	Інтернет речей (у т. ч. виконання курсової роботи)	4,0	екзамен, диф/залік
ОК 4	Основи наукових досліджень і теорія експерименту (у т. ч. виконання курсової роботи)	4,0	екзамен, диф/залік
ОК 5	Основи автоматизованого проектування складних об'єктів і систем (у т. ч. виконання курсової роботи)	4,0	екзамен, диф/залік
ОК 6	Науково-дослідна практика	9,0	диф/залік
ОК 7	Переддипломна практика	7,5	диф/залік
ОК 8	Науково-педагогічна практика	6,0	диф/ залік
ОК 9	Кваліфікаційна робота магістра	19,5	захист
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>62,0 кредитів</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
ВБ 1.1	Математичні методи наукових досліджень	4,0	залік
ВБ 2.1	Математичне забезпечення комп'ютерних систем та мереж		
ВБ 1.2	Комплексна безпека інформаційних мережевих систем	4,0	екзамен
ВБ 2.2	Телекомунікаційні системи та мережі		
ВБ 1.3	Проектування гнучких комп'ютеризованих систем	4,0	екзамен
ВБ 2.3	Програмування мехатронних та робототехнічних систем		
ВБ 1.4	Надійність і діагностування	4,0	залік
ВБ 2.4	Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем		
ВБ 1.5	Основи штучного інтелекту	4,0	залік
ВБ 2.5	Математичне моделювання і оптимізація автоматизованих виробничих систем		
ВБ 1.6	Передові технології в автоматизованому виробництві	4,0	екзамен
ВБ 2.6	Проектування мікропроцесорних систем керування технологічними процесами		
ВБ 1.7	Проектування систем автоматизації бізнес-процесів підприємств	4,0	екзамен
ВБ 2.7	Програмне забезпечення інтелектуальних систем		
<b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>		<b>28,0 кредити</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>90,0 кредитів</b>	

**2.2. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми**

<b>V курс</b>		<b>VI курс</b>
<b>I семестр</b>	<b>II семестр</b>	<b>III семестр</b>
	Педагогіка та етика професійної діяльності 4 кр./залік	
	Інтелектуальна власність 4 кр./залік	
	Основи наукових досліджень і теорія експерименту (у т. ч. виконання КР) 4 кр./екзамен, диф. залік	
Комплексна безпека інформаційних мережевих систем / Телекомунікаційні системи та мережі 4 кр./екзамен	Інтернет речей (у т. ч. виконання курсової роботи) 4 кр./екзамен, диф. залік	
Проектування гнучких комп'ютеризованих систем / Програмування мехатронних та робототехнічних систем 4 кр./екзамен		
Основи штучного інтелекту / Математичне моделювання і оптимізація автоматизованих виробничих систем 4 кр./залік	Основи автоматизованого проектування складних об'єктів і систем (у т. ч. виконання курсової роботи) 4 кр./екзамен, диф. залік	
	Математичні методи наукових досліджень / Математичне забезпечення комп'ютерних систем та мереж 4 кр./залік	
Надійність і діагностування / Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем 4 кр./залік	Передові технології в автоматизованому виробництві / Системні принципи створення комплексної автоматизації виробництва 4 кр./екзамен	
Проектування систем автоматизації бізнес-процесів підприємств / Програмне забезпечення інтелектуальних систем 4 кр./екзамен		
Науково-дослідна практика 9 кр. /диф. залік	Переддипломна практика 7,5 кр. /диф. залік	Науково-педагогічна практика 6 кр. /диф. залік
		Виконання та захист кваліфікаційної роботи магістра

### 3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випусників освітньої програми спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» проводиться у формі захисту дипломної роботи, завершується видачою документу встановленого зразка про присудження їм ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: «Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій»

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

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

Кваліфікаційна робота здобувача підлягає обов'язковій перевірці на академічний плагіат.

**4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми**

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ВБ 1.1	ВБ 2.1	ВБ 1.2	ВБ 2.2	ВБ 1.3	ВБ 2.3	ВБ 1.4	ВБ 2.4	ВБ 1.5	ВБ 2.5	ВБ 1.6	ВБ 2.6	ВБ 1.7	ВБ 2.7
<b>ЗК 1</b>	+			+		+	+	+	+	+													
<b>ЗК 2</b>		+		+				+															
<b>ЗК 3</b>		+		+																			
<b>ЗК 4</b>	+	+																					
<b>СК 1</b>			+		+							+	+	+	+			+	+			+	+
<b>СК 2</b>	+															+	+					+	+
<b>СК 3</b>					+					+	+							+	+				
<b>СК 4</b>														+	+					+	+		
<b>СК 5</b>				+		+	+		+														
<b>СК 6</b>					+				+														
<b>СК 7</b>												+	+									+	+
<b>СК 8</b>			+		+		+					+	+	+	+					+	+	+	+

**5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН)  
відповідними компонентами освітньої програми**

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ВБ 1.1	ВБ 2.1	ВБ 1.2	ВБ 2.2	ВБ 1.3	ВБ 2.3	ВБ 1.4	ВБ 2.4	ВБ 1.5	ВБ 2.5	ВБ 1.6	ВБ 2.6	ВБ 1.7	ВБ 2.7
<b>РН01</b>			+		+							+	+	+	+							+	+
<b>РН02</b>							+		+							+	+						
<b>РН03</b>	+	+						+															
<b>РН04</b>										+	+							+	+				
<b>РН05</b>			+		+		+		+														
<b>РН06</b>	+	+																					
<b>РН07</b>														+	+					+	+		
<b>РН08</b>				+						+	+					+	+	+	+				
<b>РН09</b>			+		+		+					+	+	+	+					+	+	+	+
<b>РН10</b>												+	+									+	+
<b>РН11</b>	+			+		+			+														
<b>РН12</b>	+			+		+	+	+	+														