

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова**

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«СИСТЕМНА ІНЖЕНЕРІЯ»

рівень вищої освіти другий (магістерський) рівень

**спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології
та робототехніка**

галузі знань 017 Електроніка та телекомунікації

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Голова вченої ради

Володимир БАБАЄВ

(протокол № від « » 2023 р.)

Освітня програма вводиться в дію з «1» 2023 р.

(наказ № від « » 2023 р.)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

Освітню програму розглянуто і схвалено:

Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Протокол № від « » 2023 р.

Вчена рада Навчально-наукового інституту Енергетичної, інформаційної та транспортної
інфраструктури
Протокол № від « » 2023 року

Науково-методична рада ХНУМГ імені О. М. Бекетова
Протокол № від « » 2023 року

ПЕРЕДМОВА

Розроблено членами групи забезпечення спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Прізвище, ім'я, по батькові гаранта освітньої програми та інших розробників	Найменування посади	Підпис
Тімофєєв Володимир Олександрович – <i>Гарант освітньої програми</i>	Доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації та комп'ютерно інтегрованих технологій	
Піддубна Лідія Валеріївна	Кандидат філософських наук, доцент, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій	
Білецький Ігор Васильович	Кандидат технічних наук, старший дослідник, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій	

При розробці освітньо-професійної програми враховані вимоги Стандарту вищої освіти України за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» галузі знань 17 «Електроніка та телекомунікації» для другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Рецензенти:

1. Артюх Р.В., к.т.н., директор Державного підприємства «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»
2. Ситник О.Б., директор Державного підприємства «Український державний інститут по проектуванню заводів важкого машинобудування»
3. Неєжмаков П.І., д. т. н., проф., генеральний директор, НПЦ «Інститут метрології»
4. Черняк О. Є., директор ГОВ «Сі Ейч Ай Софтвеа Україна»
5. Голубенко В. А., директор ПП «ДОНКОМ».

**1 Профіль освітньої програми «Системна інженерія» зі спеціальності
151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології**

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу	Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Офіційна назва освітньої програми	Системна інженерія
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці.
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію №1121, термін дії з 29.01.2021 по 01.07.2026 р.
Цикл/рівень	Другий (магістерський) рівень, НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Вимоги до рівня освіти вступника	Наявність ступеня бакалавра (або освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста)
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	5 років
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://acit.kname.edu.ua/
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівців, здатних до комплексного розв'язання задач проектування, впровадження, супроводження та експлуатації автоматизованих комп'ютерно-інтегрованих систем управління	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	Об'єкти вивчення та діяльності: об'єкти і процеси керування (технологічні процеси, виробництва, організаційні структури), технічне, інформаційне, математичне, програмне та організаційне забезпечення систем автоматизації у різних галузях. <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 світу¹ до цифрового. <i>Теоретичний зміст предметної області:</i> поняття та принципи теорії автоматичного керування. принципи розроблення систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

	<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. <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.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Загальна освіта в галузі 17 «Електроніка та телекомунікації» зі спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» <i>Ключові слова:</i> системи автоматизації, комп'ютерно-інтегровані технології, роботизовані комплекси, інтернет речей, цифрове виробництво
Особливості програми	Здобуття фахових компетентностей з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій в сфері автоматизації міського господарства. Акцент програми зроблений на формуванні фахівця, здатного до вирішення складних технічних завдань в галузі автоматизації та приладобудування, інженерії складних комп'ютеризованих систем міською господарства.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Професійна діяльність як фахівця з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема автоматизації виробничих процесів. Відповідно до Класифікатора професій ДК 003:2010 магістр ії спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка може займати такі посади: 2131. Науковий співробітник (галузі автоматизація та приладобудування, обчислень) 2131.1- Інженер з комп'ютерних систем 2131.2 - Інженер з програмного забезпечення комп'ютерів 2131.2 - Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом
Подальше навчання	Можливість продовжувати освіту за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти та отримувати додаткову післядипломну освіту
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Викладання та навчання включає лекційні, практичні і лабораторні заняття, самостійне навчання, індивідуальні консультації з викладачами, практики та виконання кваліфікаційної роботи магістра з використанням сучасних освітніх педагогічних технологій, проблемно-орієнтованого навчання, студентськоо-центрованого навчання
Оцінювання	Усне та письмове опитування, поточний та підсумковий контроль знань, тестові завдання, курсові проекти, звіти з практик, письмові екзамени, диференційні заліки.

	Атестація: публічний захист кваліфікаційної роботи.
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), визначені стандартом вищої освіти спеціальності	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
Фахові компетентності (ФК), визначені стандартом вищої освіти	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 мережових та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів. промислових контролерів. мехатронних компонентів. робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.
Фахові компетентності (ФК), визначені закладом вищої освіти	ФК 9. Здатність застосовувати методи моделювання проектів проектного управління та створення ефективних систем керування організаційно-технічними об'єктами міського господарства. ФК 10. Здатність створювати керуючі мікропроцесорні системи. ФК 11. Мати спеціальні знання з технології програмування мікроконтролерних та багатопроцесорних систем. ФК 12. Знати теоретичні основи створення і реалізації автоматизованих систем керування технологічними процесам, їх склад.

	ФК 13. Мати спеціальні знання з проектування нейронних мереж в промисловій автоматизації, з використання Н-регуляторів. ФК 14. Мати спеціальні знання з проектування та впровадження інтелектуальних систем автоматизації та їх прикладного програмного забезпечення. ФК 15. Здатність будувати та застосовувати математичні моделі при дослідженні об'єктів та систем міського господарства. ФК 16. Здатність застосовувати сучасні підходи та методи до проектування та розробки систем автоматизації різного рівня та призначення
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання (ПРН) визначені стандартом вищої освіти спеціальності	ПРН 1. 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.. 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 управління, 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 організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні управляючі 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. 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.
Програмні результати навчання, визначені закладом вищої освіти	ПРН 13. Проектувати сучасні автоматизовані системи управління міського господарства на основі математичних методів та комп'ютерних технологій з використанням баз даних, баз знань та ситуаційного управління. ПРН 14. Використовувати сучасні технології створення програмних мікроконтролерних систем для вирішення комплексних проблем автоматизації складних технологічних об'єктів міського господарства. ПРН 15. Знати теоретичні та практичні основи процесів створення і реалізації АСУ ТП, вміти розробляти прикладні програми для АСУ ТП. ПРН 16. Розробляти управляючі мікропроцесорні системи для міського господарства на базі комп'ютерно-інтегрованих технологій. ПРН 17. Використовувати методи інтелектуальної обробки інформації. ПРН 18. Моделювати нечіткі регулятори в системах автоматичного управління міського господарства
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Реалізація програми забезпечується кадрами високої кваліфікації з науковими ступенями та вченими званнями, які мають великий досвід навчально-методичної, науково-дослідної роботи
Матеріально-технічне забезпечення	Навчальний процес за освітньою програмою відбувається в аудиторіях, обладнаних мультимедійною апаратурою і необхідними технічними засобами, комп'ютерами та сучасним програмним забезпеченням
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Освітні компоненти освітньої програми «Системна інженерія» забезпечені навчально-методичними матеріалами: навчальні посібники; конспекти лекцій; методичні рекомендації; індивідуальні завдання; ілюстративні матеріали тощо. Усі освітні компоненти забезпечені навчально-методичними матеріалами, розміщеними у відповідних курсах на платформі дистанційного навчання Moodle. Здобувачі мають вільний доступ до сучасної фахової літератури та періодичних видань; баз даних Scopus та Web of Science; ресурсів Springer; бази даних ScienceDirect від видавництва Elsevier; на платформі ScienceDirect. Навчально-методичні матеріали доступні для студентів у читальних залах наукової бібліотеки http://library.kname.edu.ua/index.php/uk/ , в тому числі у залі інформаційного сервісу, обладнаному комп'ютерами з доступом до мережі Інтернет та локальної мережі Університету, у цифровому репозитарію http://eprints.kname.edu.ua
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Відповідно до Положення про академічну мобільність студентів, аспірантів, докторантів, науково-педагогічних та наукових працівників ХНУМГ ім. О.М. Бекетова
Міжнародна кредитна мобільність	Угода про співпрацю між ХНУМГ ім. О. М. Бекетова та: - Лодзінським технічним університетом (Польща), угода № 89 від жовтня 2017 р. - Університетом Нової Гориці (Словенія), угода № 88 від 12.10.2017 р.

	- Близькосхідним Технічним Університетом (Туреччина. м. Анкара), угода № 69 від 28.03. 2016 р. - Університетом імені Арістоїєля (Греція, м. Салоніки), угода № 75 від 22.02.2018 р. - Естонським університетом природничих наук (м. Тарту), угода № 90 від 10.10. 2017 р.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Відповідно до Правил прийому на навчання до ХНУМГ імені О.М. Бекетова

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

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю	Змістові модулі
1	2	3	4	5
2.1 Обов'язкові компоненти освітньої програми				
ОК 1.	Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень в комп'ютерно-інтегрованих системах управління	5,0	диф. залік	ЗМ 1 Основні засади техніко-економічного обґрунтування інженерних рішень в комп'ютерно- інтегрованих системах управління. ЗМ 2. Життєвий цикл інновацій, фінансів та товару ЗМ 3. Ефективність дослідно-конструкторських розробок, методи їх оцінки
ОК 2.	Інженерія проектування програмно-технічних комплексів на базі промислових контролерів	8,0	екзамен	ЗМ 1. Програмно-технічні комплекси. ЗМ 2. Промислові контролери ЗМ 3. Багаторівневі системи
ОК 3.	Комп'ютерно-інтегровані технології.	7.0	екзамен	ЗМ 1. Теоретичні основи комп'ютерно-інтегрованих технологій управління. ЗМ 2. Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем управління. ЗМ 3. Практична реалізація комп'ютерно-інтегрованих технологій управління.
ОК 4.	Програмування систем Автоматизації складних технологічних об'єктів	4,0	екзамен	ЗМ 1. Архітектура автоматизованої системи. ЗМ 2. Компоненти систем автоматизації. ЗМ 3. Промислові мережі та інтерфейси. Контролери для систем автоматизації
ОК 5.	Курсова робота «Програмування систем автоматизації складних	2,0	диф. залік	ЗМ І. Аналіз архітектури автоматизованої системи. ЗМ

	технологічних об'єктів»			2. Вибір компонентів систем автоматизації. ЗМ 3. Програмування контролерів для системи автоматизації
ОК 6.	Промислові комп'ютерні мережі	7,0	екзамен	ЗМ 1. Мережеві технології. ЗМ 2. Архітектури промислових комп'ютерних мереж. ЗМ 3. Програмне забезпечення промислових комп'ютерних мереж.
ОК 7.	Курсовий проект «Комп'ютерно-інтегровані технології»	3.0	диф. залік	ЗМ 1. Аналіз комп'ютерно-інтегрованих систем управління. ЗМ 2. Синтез комп'ютерно-інтегрованих систем управління. ЗМ 3. Реалізація комп'ютерно-інтегрованих технологій управління.
ОК 8.	Переддипломна практика	9,0	диф. залік	ЗМ 1. Технології, методи гі моделі проектування, розробки, тестування, налагодження й впровадження комп'ютерно-інтегрованих систем управління. ЗМ 2. Комп'ютерно-інтегровані системи автоматизованої системи керування в цілому н окремі їхні модулі. ЗМ 3. Методи й технології забезпечення роботи систем управління.
ОК 9.	Кваліфікаційна робота	21,0		ЗМ 1. Теоретичний розділ. ЗМ 2. Аналітичний розділ. ЗМ 3. Дослідний розділ.
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		66,0		
Загальний обсяг вибірових компонент:		24,0		
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ПРОГРАМИ		90,0		

2.2. Структура освітніх компонент за семестрами

Опис логічної послідовності вивчення компонент освітньої програми за семестрами.

1 семестр	2 семестр	3 семестр
Обов'язкова частина		
Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень в комп'ютерно- інтегрованих системах управління (диф залік), 5 кр	Програмування систем автоматизації складних технологічних об'єктів (екзамен), 4 кр	Переддипломна практика (диф. залік), 9 кр
Інженерія проектування програмно-технічних комплексів на базі промислових контролерів (екзамен). 8 кр	Курсова робота «Програмування систем автоматизації складних технологічних об'єктів» (диф. залік), 2 кр	
Комп'ютерно-інтегровані технології (екзамен), 7 кр		Кваліфікаційна робота. 21 кр
Промислові комп'ютерні мережі (екзамен). 7 кр		
Курсовий проект «Комп'ютерно-інтегровані технології» (диф. залік). 3 кр		
Вибіркова частина		
	Дисципліна з каталогу курсів університету, 4 кр	
	Один з вибірових блоків, 20 кр Вибірковий блок П1 - програмне забезпечення систем автоматизації Вибірковий блок П2 - автоматизовані системи управління в міському господарстві	

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форма атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	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 не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті ХНУМГ імені О. М. Бекетова, або його структурного підрозділу (інституту чи випускаючої кафедри), або у репозиторії ХНУМГ імені О. М. Бекетова

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

Освітні компоненти/ компетентності	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11	ФК12	ФК13	ФК14	ФК15	ФК16
ОК 1			+	+			+		+						+		+			
ОК2	+	+	+		+	+		+				+	+	+		+				+
ОК3				+			+								+					
ОК4		+	+		+	+				+	+		+	+				+	+	
ОК5	+	+	+		+	+					+		+	+					+	
ОК6						+	+	+	+			+		+	+	+	+			+
ОК7	+	+	+																	
ОК8				+																
ОК9	+		+	+		+	+			+				+	+			+		

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

Освітні компоненти/ програмні результати навчання	ПРН1	ПРН2	ПРН3	ПРН4	ПРН5	ПРН6	ПРН7	ПРН8	ПРН9	ПРН10	ПРН11	ПРН12	ПРН13	ПРН14	ПРН15	ПРН16	ПРН17	ПРН18
ОК 1			+		+					+								+
ОК2	+					+	+	+					+	+		+		
ОК3	+			+		+	+	+		+			+	+		+		
ОК4		+			+	+		+		+				+			+	
ОК5		+							+		+	+			+		+	
ОК6			+	+						+								+
ОК7	+		+		+	+		+		+	+	+		+		+		+
ОК8	+			+		+				+						+		
ОК9	+		+		+		+		+		+	+	+		+	+		+