

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**  
**Приладобудівний факультет**

**Кафедра автоматизації та систем неруйнівного контролю**

# **ІНЖЕНЕРІЯ РОБОТОТЕХНІКИ ТА АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ СЕРТИФІКАТНА ПРОГРАМА**

**для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи  
та технології в приладобудуванні»  
спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані  
технології та робототехніка**

*Ухвалено Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
від 09 січня 2025 р., протокол № 3*

*Введено в дію наказом  
від 16 січня 2025 р., № НОД/46/25*

Розробники сертифікатної програми:

**Галаган Роман Михайлович**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації та систем неруйнівного контролю

**Момот Андрій Сергійович**, доктор філософії, старший викладач кафедри автоматизації та систем неруйнівного контролю

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри АСНК

(протокол № 6 від «27» листопада 2024 р.)

## ОПИС СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ

### 1. Загальна інформація

Назва сертифікатної програми	Інженерія робототехніки та автоматизованих систем
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність	174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
Освітня програма	Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні
Факультет / Інститут	Приладобудівний факультет
Кафедра	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Обсяг сертифікатної програми	36 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Документ про опанування сертифікатної програми	Сертифікат встановленого зразка КПІ ім. Ігоря Сікорського
Термін дії сертифікатної програми	Безстроково
Інтернет-адреса постійного розміщення сертифікатної програми	asn.kpi.ua розділ «Навчальні плани та освітні програми»

### 2. Мета сертифікатної програми

Поглиблення фундаментальних і формування спеціальних знань та вмінь для підготовки фахівців, здатних розробляти, моделювати, вдосконалювати та експлуатувати роботизовані і автоматизовані засоби різного призначення із використанням сучасних програмно-технічних засобів, інформаційних технологій, новітніх схемотехнічних рішень та штучного інтелекту.

### 3. Особливості участі слухачів Сертифікатної програми

Слухачами сертифікатної програми можуть бути як студенти КПІ ім. Ігоря Сікорського, так і зовнішні слухачі. Сертифікатна програма розрахована на студентів денної форми навчання.

Запис на програму відбувається в період реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін на наступний навчальний рік/семестр. Таким чином, студенти обирають сертифікатну програму, яка містить 9 навчальних дисциплін вільного вибору обсягом 36 кредитів.

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

### 4. Компетентності та очікувані результати навчання

Сертифікатну програму запроваджено як профілізаційну складову освітньої програми, для задоволення освітніх потреб здобувачів – формування ними індивідуальної траєкторії здобуття вищої освіти.

Сертифікатна програма передбачає підвищення рівня сформованості спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, посилення професійної підготовки за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні». Сертифікатна програма дозволяє поглибити і вдосконалити наступні фахові компетентності, що визначені освітньою програмою, а саме:

Фахові компетентності, визначені в ОП	Компетентності сертифікатної програми, які посилюють відповідні фахові
ФК02	К3, К4, К17
ФК06	К6, К12, К13
ФК07	К7, К8
ФК09	К5, К10, К14, К15, К18
ФК14	К19, К20, К21
ФК15	К1, К2, К9, К11, К19

Формування результатів навчання ґрунтується на програмних результатах навчання, визначених відповідною освітньою програмою, а саме:

Програмні результати навчання, визначені в ОП	Результати навчання сертифікатної програми, які посилюють відповідні фахові
ПРН02	РН23
ПРН03	РН19, РН22
ПРН06	РН24
ПРН07	РН5, РН6
ПРН09	РН7, РН9, РН17, РН18, РН19, РН20, РН21, РН22
ПРН10	РН10
ПРН12	РН14, РН15, РН16, РН27
ПРН17	РН25, РН26,
ПРН19	РН1, РН2, РН3, РН4, РН8, РН11, РН12, РН13

Сертифікатна програма спрямована на засвоєння слухачами особливостей проблем моделювання, розробки, вдосконалення, експлуатації роботів різного призначення (мобільних та промислових) та автоматизованих систем з урахуванням тенденцій Industry 4.0, IoT та розвитку штучного інтелекту. Значна увага приділяється підходам до інтелектуалізації роботів. Програма наповнена унікальним контентом та авторськими курсами, які характеризуються практичністю та актуальністю інформації, що дозволяє отримати додаткові знання та навички, розширити коло кар'єрних можливостей в сфері робототехніки, автоматизації, мікроконтролерів, розумних речей та інтелектуальних систем управління.

Компетентності	<p>К1. Здатність розраховувати, проектувати і програмувати мобільні роботизовані засоби та прості робототехнічні системи, а також розробляти алгоритми їх функціонування.</p> <p>К2. Здатність обґрунтовано обирати та підключати первинні перетворювачі до роботизованих засобів, а також організувати на програмному рівні зчитування та аналіз отриманої інформації.</p> <p>К3. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки та інформаційно-вимірjuвальних технологій в обсязі, необхідному для розуміння інформаційних процесів як в сенсорах систем контролю функціонування роботів у зовнішньому середовищі, так і сенсорах систем діагностування стану окремих функціональних складових як промислових, так і мобільних роботів.</p> <p>К4. Здатність розв'язувати типові задачі розроблення та аналізу сенсорів різних фізичних величин, які необхідні для адаптації роботів до умов навколишнього середовища.</p> <p>К5. Здатність обґрунтовувати вибір архітектури нейронної мережі та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для інтелектуальних систем розпізнавання образів, аналізу зображень, часових послідовностей та текстів.</p> <p>К6. Здатність використовувати сучасні програмні засоби та бібліотеки для створення автоматизованих інтелектуальних систем аналізу даних, комп'ютерного бачення та опрацювання часових послідовностей і текстів.</p>
----------------	---

	<p>K7. Здатність обґрунтувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, мікроконтролерів і сигнальних процесорів.</p> <p>K8. Здатність використовувати сучасні дротові та бездротові інтерфейси передачі даних для створення автоматизованих систем моніторингу, збору та аналізу даних на базі мікроконтролерів.</p> <p>K9. Здатність розраховувати, проектувати, розробляти алгоритми і програмувати мобільних роботів, які переміщуються по землі або в повітрі та можуть адаптуватись до умов оточуючого середовища на основі аналізу даних, що отримані від різноманітних сенсорів.</p> <p>K10. Здатність обґрунтовано обирати, використовувати та імплементувати методи глибокого машинного навчання з метою створення інтелектуальних роботів.</p> <p>K11. Здатність використовувати технології комп'ютерного зору в практичній діяльності.</p> <p>K12. Здатність аналізувати потоки даних та застосовувати методи математичного і комп'ютерного моделювання для розроблення алгоритмів комп'ютерно-інтегрованих систем автоматизації.</p> <p>K13. Здатність виконувати оптимізацію систем збору, обробки і передачі інформації, в тому числі в реальному масштабі часу.</p> <p>K14. Здатність розробляти IoT-рішення, проектувати прототипи IoT-пристроїв для реальних завдань (розумний будинок, моніторинг середовища, автоматизація), інтегрувати IoT-рішення з використанням сучасних комунікаційних протоколів (CoAP, MQTT, HTTP/HTTPS);</p> <p>K15. Здатність впроваджувати IoT та IIoT у промислових середовищах, інтегрувати IoT-рішення у виробничі процеси (зокрема для автоматизації, аналітики та оптимізації), розробляти та впроваджувати IIoT-рішення для Smart Manufacturing, моніторингу та управління обладнанням;</p> <p>K16. Здатність критично оцінювати різні технічні підходи й обирати оптимальні рішення для використання технологій у промисловості.</p> <p>K17. Здатність застосовувати знання оптики в обсязі, необхідному для розуміння процесів, проведення розрахунків та проектування систем технічного зору роботів.</p> <p>K18. Здатність використовувати у професійній діяльності програмні засоби автоматизованого проектування і моделювання оптико-електронних вузлів та пристроїв для систем технічного зору роботів.</p> <p>K19. Здатність проектувати та моделювати електронні пристрої.</p> <p>K20. Здатність створювати прототипи електронних пристроїв, виконувати їх тестування і виявляти помилки.</p> <p>K21. Здатність критично оцінювати різні технічні підходи й обирати оптимальні рішення для реалізації систем автоматизації та роботів.</p>
Очікувані результати навчання	<p>PH1. Знати принципи дії та типові вузли механізмів роботизованих засобів.</p> <p>PH2. Знати особливості проектування та основні характеристики і параметри механічних частин роботів.</p> <p>PH3. Вміти використовувати первинні перетворювачі для організації взаємодії роботів із оточуючим середовищем.</p> <p>PH4. Вміти використовувати спеціалізовані апаратні платформи для розробки роботів та спеціалізоване програмне забезпечення для програмування роботизованих засобів.</p> <p>PH5. Мати знання про основні типи сенсорів, які застосовуються в робототехніці, фізичні основ їх функціонування, принципи побудови та раціонального використання для контролю функціонування роботів у зовнішньому середовищі.</p>

	<p>PH6. Вміти планувати і виконувати експериментальні та теоретичні дослідження сенсорів з використанням сучасних технічних та програмних засобів, критично аналізувати результати власних досліджень.</p> <p>PH7. Вміти проектувати, створювати та програмувати системи інтелектуального аналізу даних із використанням моделей глибинного навчання, що призначені для розпізнавання образів, класифікації та прогнозування;</p> <p>PH8. Вміти створювати програмні модулі для автоматизованих систем керування із використанням методів штучного інтелекту.</p> <p>PH9. Вміти проектувати, створювати та програмувати системи автоматизованого збору даних та системи автоматизованого управління на базі мікропроцесорної техніки із використанням датчиків різного типу та виконавчих механізмів.</p> <p>PH10. Вміти створювати автоматизовані смарт-системи із використанням мікроконтролерів та технологій бездротової передачі даних.</p> <p>PH11. Знати принципи дії та типові вузли мобільних роботів, які переміщуються по землі або в повітрі.</p> <p>PH12. Вміти використовувати спеціалізоване програмне забезпечення, бібліотеки та фреймворки для інтегрування нейромережових модулів в систему прийняття рішень мобільних роботів.</p> <p>PH13. Вміти застосовувати технології комп'ютерного зору.</p> <p>PH14. Розуміти принципи роботи інструментів графічного середовища програмування NI LabVIEW для вирішення задач проектування автоматизованих та роботизованих систем.</p> <p>PH15. Знати методи створення програм на мові G, які працюють за принципом потоку даних і призначені для збору та аналізу даних із аналогових та цифрових датчиків, а також для формування сигналів управління автоматизованими та роботизованими системами у приладобудуванні.</p> <p>PH16. Вміти створювати програми для вирішення інженерних та наукових задач у середовищах візуального програмування.</p> <p>PH17. Вміти проектувати системи, алгоритми роботи яких включають отримання інформації з датчиків, її передачу на ПК та подальше опрацювання та візуалізацію.</p> <p>PH18. Вміти обирати та застосовувати найбільш ефективні методи аналізу даних робототехнічних систем та реалізовувати їх у графічному середовищі програмування NI LabVIEW.</p> <p>PH19. Знати концепції та рівні архітектури IoT та IIoT (пристрої, мережа, хмарні обчислення, аналітика), апаратні та програмні технології IoT.</p> <p>PH20. Вміти визначати основні компоненти IoT/IIoT-систем (датчики, шлюзи, платформи управління).</p> <p>PH21. Знати базові принципи роботи з популярними IoT-платформами, такими як Arduino, Raspberry Pi, ESP32, та вміти використовувати програмні інструменти для створення IoT-застосунків (Node-RED, Python, MQTT).</p> <p>PH22. Вміти виконувати аналітику даних та інтеграцію з хмарними платформами (такими як AWS IoT, Google Cloud IoT, Microsoft Azure IoT) для обробки й зберігання даних, а також впроваджувати периферійні обчислення для зниження навантаження на хмарну інфраструктуру.</p> <p>PH23. Знати теоретичні основи та прикладні аспекти оптики на рівні, необхідному для проведення розрахунків та проектування систем технічного зору роботів.</p> <p>PH24. Вміти застосовувати сучасні програмні пакети, прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для моделювання, проектування оптико-електронних вузлів та пристроїв для систем технічного зору роботів.</p>
--	--

	<p>PH25. Знати принципи роботи основних аналогових і цифрових компонентів електронних схем (транзисторів, операційних підсилювачів, логічних елементів, мікроконтролерів тощо), особливості побудови схем автоматизованих систем і роботів, міжнародні стандарти безпеки, екологічності та енергозбереження в електроніці у галузі автоматизації.</p> <p>PH26. Вміти застосовувати сучасні методи проектування електронних схем для збору, обробки та передачі даних.</p> <p>PH27. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для моделювання й аналізу схем та розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, розробку, аналіз і оптимізацію схем і пристроїв для автоматизації процесів і керування роботами.</p>
--	--

## 5. Перелік освітніх компонентів

Освітні компоненти сертифікатної програми	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю	Семестр вивчення
Основи робототехніки та програмування роботів	4	залік	5
Фізичні основи сенсорної системи роботів	4	залік	5
Системи штучного інтелекту в робототехніці	4	залік	6
Цифрові системи управління на базі мікроконтролерів STM32	4	залік	6
Адаптивні та інтелектуальні мобільні роботи	4	залік	7
Графічне програмування в робототехніці	4	залік	7
Технології IoT та IIoT	4	залік	7
Основи оптики та систем технічного зору роботів	4	залік	8
Схемотехніка автоматизованих систем та роботів	4	залік	8
<b>Загальний обсяг кредитів ЄКТС</b>	<b>36</b>		

## 6. Викладання та оцінювання

Викладання та навчання	Лекції, практичні, семінарські, лабораторні заняття
Оцінювання	<p>Види контролю результатів навчання: поточний, календарний, семестровий.</p> <p>Контроль проводиться згідно з <a href="#">Положенням про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського</a></p> <p>Оцінювання результатів навчання здійснюється за рейтинговими системами, визначеними у силабусах навчальних дисциплін.</p> <p>Рейтингові системи оцінювання складені згідно з вимогами <a href="#">Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського</a></p> <p>За рішенням кафедри за цією сертифікатною програмою може бути передбачено виконання індивідуального завдання.</p>

## 7. Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	<p>Викладачі, що забезпечують викладання освітніх компонентів сертифікатної програми, є фахівцями у галузі робототехніки, нейронних мереж, схемотехніки та комп'ютерного зору. Мають багаторічний стаж викладання дисциплін за відповідними або суміжними напрямками, а також досвід співпраці із профільними підприємствами галузі.</p>
----------------------	--

<p>Матеріально-технічне забезпечення</p>	<p>Для проведення лекцій використовуються аудиторії, у яких встановлені мультимедійні проектори, комп'ютери для відтворення лекцій, що зберігаються у електронному форматі (зокрема, у вигляді презентацій PowerPoint) та дошки для малювання крейдою.</p> <p>Для проведення лабораторних робіт використовуються окремі спеціалізовані аудиторії, які містять зручні робочі місця та прилади і обладнання.</p> <p>На кафедрі функціонує лабораторія робототехніки, в якій зібране необхідне обладнання для проведення занять, що пов'язані із вивченням складових роботів, програмуванням роботів, програмуванням сенсорів тощо.</p> <p>Комп'ютерні практикуми проводяться у одному із двох комп'ютерних класів (на 20 та 15 робочих місць відповідно). При цьому комп'ютерні класи укомплектовані сучасними комп'ютерами та широкоформатними моніторами з діагоналлю від 22 до 24 дюймів. У другому комп'ютерному класі робочі місця укомплектовані двома моніторами, що є дуже зручним під час роботи над завданнями.</p> <p>Усі приміщення відповідають будівельним та санітарним нормам. Усі студенти, що потребують проживання у гуртожитку, забезпечені ним.</p>
<p>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</p>	<p>Освітні компоненти сертифікатної програми забезпечені підручниками та навчальними посібниками у електронному вигляді, містять відеолекції, під час викладання використовуються платформи Moodle та Google Classroom тощо</p>



## ОПИСИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

<b>Основи робототехніки та програмування роботів</b>	
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях з таких дисциплін, як: електротехніка, аналогова та цифрова електроніка, програмування, фізика.
<b>Що буде вивчатися</b>	Принципи розробки роботів; механічні вузли роботів; програмні засоби для програмування роботів; основи мікроконтролерів; алгоритмізація задач в робототехніці; проєкт Arduino; розробка та програмування мобільних роботів; виконання роботами завдань в автономному режимі
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Робототехніка – це найперспективніша галузь науки і техніки. Спеціалісти із робототехніки є затребуваними на ринку праці. Очевидно, що в майбутньому роботизовані засоби виконуватимуть багато задач як у промисловості, так і в побуті. Цю дисципліну важливо вивчати, щоб мати необхідні практичні навички конструювання роботів, розробки електронних вузлів та програмування роботів. Завдяки вивченню цієї дисципліни студенти зрозуміють, як на практиці (а не лише в теорії) в реальних задачах застосовувати знання з програмування, електроніки (наприклад, застосування PWM), фізики та теорії автоматичного керування (наприклад, практичне використання PID регуляторів).
<b>Чому можна навчитися</b>	Дисципліна побудована таким чином, щоб студенти могли чітко розуміти структуру сучасних мобільних та промислових роботизованих засобів, принципи їх дії та типові вузли, особливості проектування та програмування, основні характеристики і параметри механічних частин роботів. Також студенти розумітимуть, як роботи взаємодіють із оточуючим середовищем завдяки первинним перетворювачам (сенсорам). Окремо приділяється увага підходам до керування роботами за допомогою бездротового зв'язку. Важливим умінням, яке можна отримати після засвоєння дисципліни, є програмування мобільних роботів та навички конструювання роботів на основі вихідного набору деталей.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Завдяки набутих знанням та умінням студенти зможуть розраховувати, проектувати, програмувати та керувати мобільними роботизованими засобами, а також розробляти алгоритми їх функціонування. Студенти зможуть обґрунтовано обирати та підключати первинні перетворювачі до роботизованих засобів, а також організовувати на програмному рівні зчитування та аналіз отриманої інформації.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), дистанційний курс на платформі Google Classroom, навчальний посібник (електронне видання)
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Фізичні основи сенсорної системи роботів</b>	
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	автоматизації та систем неруйнівного контролю
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни базується на знаннях, здобутих студентами в процесі вивчення фізики, електротехніки, електроніки, мікропроцесорної техніки на рівні, необхідному для розуміння роботи первинних вимірювальних перетворювачів різних фізичних величин та розв'язання типових задач отримання первинної вимірювальної інформації, необхідної для адаптації роботів до умов навколишнього середовища та виконання різних технологічних операцій
<b>Що буде вивчатися</b>	Сенсори електричних і неелектричних фізичних величин, дія яких ґрунтується на різних фізичних законах, явищах і ефектах та їх використання для перетворення різних фізичних величин в електричні сигнали.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Адаптація роботів до змінюваних в часі умов навколишнього середовища та робочих завдань вимагає отримання і опрацювання значних обсягів вимірювальної інформації про десятки фізичних величин. Первинну вимірювальну інформацію про різні фізичні величини здатні отримувати сенсори. Вони не тільки сприймають таку інформацію, але й перетворюють її у електричні сигнали, зручні для наступного використання в процесах керування мобільними чи промисловими роботами.
<b>Чому можна навчитися</b>	Після вивчення дисципліни студенти будуть знати фізичні основи роботи ємнісних, резистивних, електромагнітних магніточутливих, оптичних акустичних та інших сенсорів, які використовуються для вимірювання геометричних розмірів, відстаней до об'єктів, вимірювання параметрів руху твердих тіл, вимірювання температури, світлових величин, параметрів магнітних полів тощо.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Набуті знання і уміння формують у студента здатності розробляти засоби збору первинної вимірювальної інформації, створювати та застосовувати сучасні сенсорні системи промислових та мобільних роботів, орієнтованих на сприйняття фізичних величин і характеристик фізичних полів різної природи.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, навчальний посібник (електронне видання), методичні вказівки (електронне видання)
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Системи штучного інтелекту в робототехніці</b>	
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	автоматизації та систем неруйнівного контролю
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, весняний семестр

<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни базується на знаннях з дисциплін «Програмування» та «Комп'ютерне моделювання процесів і систем».
<b>Що буде вивчатися</b>	Архітектури нейронних мереж та їх застосування у робототехніці; методи глибинного навчання, включаючи згорткові та рекурентні нейронні мережі; алгоритми обробки зображень, текстів і часових послідовностей із використанням моделей глибинного навчання; розробка інтелектуальних систем для розпізнавання образів, прогнозування та класифікації, детектування об'єктів на зображеннях. Студенти ознайомляться із сучасними програмними бібліотеками для роботи з моделями глибинного навчання.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Системи штучного інтелекту формують основу сучасної робототехніки та комп'ютерного бачення. Застосування штучного інтелекту дозволяє створювати більш адаптивні та ефективні системи, здатні аналізувати складні набори даних та самостійно приймати рішення. Використання нейронних мереж у робототехніці дає змогу автоматизувати процеси, що раніше вимагали людського втручання, підвищуючи їх точність і продуктивність. Застосування методів глибинного навчання відкриває можливості для створення розумних роботів, інтелектуальних автоматизованих систем та новітніх технологій аналізу даних. Всі задачі, які розглядаються в курсі, засновані на роботі з наборами реальних даних та орієнтовані на формування практичних навичок створення моделей штучного інтелекту.
<b>Чому можна навчитися</b>	Курс орієнтований на формування в першу чергу практичних навичок роботи з моделями глибинного навчання, при цьому надаючи необхідну теоретичну основу для більш повного розуміння усіх процесів. Студенти навчаються проектувати та програмувати інтелектуальні системи для обробки даних із використанням нейронних мереж. Можна навчитись розробляти та оптимізувати моделі глибинного навчання для розв'язання інженерних задач, таких як класифікація об'єктів, детектування об'єктів на зображеннях, аналіз часових рядів, прогнозування. Здобувачі отримують практичні навички роботи з програмними бібліотеками, що дозволить створювати сучасні автоматизовані системи керування робототехнічними комплексами. Успішне освоєння курсу підготує студентів до розробки інноваційних рішень у галузях інтелектуального аналізу даних та робототехніки.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Здатність обґрунтовувати вибір архітектури нейронної мережі та вміння розробляти прикладне програмне забезпечення для інтелектуальних систем розпізнавання образів, аналізу зображень, часових послідовностей та текстів. Здатність використовувати сучасні програмні засоби та бібліотеки для створення автоматизованих інтелектуальних систем аналізу даних, комп'ютерного бачення та опрацювання часових послідовностей і текстів
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, навчальний посібник (електронне видання)
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Цифрові системи управління на базі мікроконтролерів STM32</b>	
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	автоматизації та систем неруйнівного контролю
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, весняний семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни базується на знаннях з дисциплін «Електроніка», «Основи цифрової схемотехніки», «Програмування».
<b>Що буде вивчатися</b>	Основи проектування цифрових систем управління на базі мікроконтролерів STM32; принципи роботи мікроконтролерів на основі ядра ARM, їх архітектура, інтерфейси передачі даних (UART, SPI, I2C, Bluetooth); програмування мікроконтролерів мовою C для створення автоматизованих систем; використання цифрової обробки сигналів та методи взаємодії із сенсорами, дисплеями та виконавчими механізмами.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Мікроконтролери STM32 є універсальними платформами для розробки сучасних автоматизованих систем управління, що широко застосовуються в промисловості, робототехніці та інтернеті речей. Практично будь-який сучасний гаджет містить в своєму складі процесор на ядрі ARM, яке є основою мікроконтролерів STM32. Вивчення цієї дисципліни дозволить зрозуміти, як створювати адаптивні системи, що інтегрують дротові та бездротові інтерфейси, обробляють дані з датчиків та ефективно управляють смарт-пристроями та мобільними роботами. Використання цих знань дає змогу створювати сучасні рішення для автоматизації та оптимізації технологічних процесів та управління роботизованими системами.
<b>Чому можна навчитися</b>	Студенти навчаться проектувати та програмувати автоматизовані системи на базі мікроконтролерів STM32, працювати з інтерфейсами передачі даних (UART, SPI, I2C, Bluetooth), а також використовувати методи аналого-цифрового та цифро-аналогового перетворення. У результаті вони зможуть створювати інтегровані системи збору та обробки даних, розробляти алгоритми для управління розумними пристроями та проектувати системи управління роботами. Здобувачі також отримують практичні навички роботи з широтно-імпульсною модуляцією, різноманітними аналоговими і цифровими сенсорами, модулями бездротового зв'язку та виконавчими механізмами.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, мікроконтролерів і сигнальних процесорів. Здатність використовувати сучасні дротові та бездротові інтерфейси передачі даних для створення автоматизованих систем моніторингу, збору та аналізу даних на базі мікроконтролерів.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, навчальний посібник (електронне видання)
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Графічне програмування в робототехніці</b>	
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни базується на знаннях з дисциплін «Програмування» та «Комп'ютерне моделювання процесів і систем».
<b>Що буде вивчатися</b>	Аналіз даних в графічному середовищі програмування NI LabVIEW; створення віртуальних приладів та комп'ютерно-інтегрованих систем автоматизації на базі NI LabVIEW; написання програм на графічній мові G; способи підключення датчиків до ПК та методи статистичного опрацювання результатів вимірювань.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Графічне програмування – це спосіб створення програм шляхом маніпулювання графічними об'єктами замість написання програмного коду в текстовому вигляді. Програмний комплекс NI LabVIEW надає широкі можливості по проектуванню сучасних інформаційно-вимірювальних систем з мінімальними затратами часу. Простота організації взаємодії NI LabVIEW з зовнішніми пристроями дозволяє реалізувати компактні та ефективні системи збору даних. Використання статистичних методів аналізу даних надає можливість виявити приховані взаємозв'язки у наборах даних та побудувати прогнози або оптимізувати роботу роботизованих систем.
<b>Чому можна навчитися</b>	Можна навчитись розуміти принципи роботи інструментів графічного середовища програмування NI LabVIEW для вирішення задач комп'ютерного моделювання процесів і систем. В результаті навчання студент буде знати методи створення програм на мові G, які працюють за принципом потоку даних і призначені для збору та аналізу даних із аналогових та цифрових датчиків, а також для формування сигналів управління автоматизованими та роботизованими системами у приладобудуванні. Успішне засвоєння курсу дозволить вміти створювати програми для вирішення інженерних та наукових задач у середовищах візуального програмування. Студент буде вміти проектувати системи, алгоритми роботи яких включають отримання інформації з датчиків, її передачу на ПК та подальше опрацювання та візуалізацію. Здобувач вмітиме обирати та застосовувати найбільш ефективні методи аналізу даних робототехнічних систем та реалізовувати їх у графічному середовищі програмування NI LabVIEW.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Здатність аналізувати потоки даних та застосовувати методи математичного і комп'ютерного моделювання для розроблення алгоритмів комп'ютерно-інтегрованих систем автоматизації. Здатність виконувати оптимізацію систем збору, обробки і передачі інформації, в тому числі в реальному масштабі часу.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), навчальний посібник (електронне видання)
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Адаптивні та інтелектуальні мобільні роботи</b>	
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, осінній семестр



<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях з таких дисциплін, як: вища математика, електроніка, програмування, фізика та робототехніка.
<b>Що буде вивчатися</b>	Вивчатимуться принципи розробки та керування мобільними роботами, зокрема БПЛА. Також будуть пояснені принципи навігації та керування дронами по радіоканалах. Ви зрозумієте, що означає «адаптивність» та «інтелектуалізація» в робототехніці. Зможете вивчити технології комп'ютерного зору, які використовуються в робототехніці.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Автономні мобільні роботи, які можуть самостійно виконувати поставлені задачі, орієнтуватись у просторі та взаємодіяти із оператором та оточуючим середовищем на інтелектуальному рівні – це сьогодення та майбутнє робототехніки. Спеціалісти, що вміють розробляти інтелектуальні алгоритми, використовувати нейромережеві технології та програмувати роботів є затребуваними на ринку праці. Дисципліна цікава своїм практичним спрямуванням, надає корисні навички у програмуванні, керуванні мобільним роботами (зокрема, БПЛА) та розвиває алгоритмічне мислення.
<b>Чому можна навчитися</b>	Завдяки вивченню дисципліни студент навчиться 1) писати програми на Python для керування мобільними роботами, 2) використовувати нейромережеві фреймворки, 3) обробляти зображення та відеопотік з метою його аналізу та прийняття рішень, 4) керувати дронами по каналах радіозв'язку, 5) імплементувати алгоритми навігації та автономного руху мобільних роботів.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Завдяки набутим знанням та умінням студенти зможуть проектувати, створювати програми із використанням нейромережевих технологій та керувати мобільними роботами. Студенти зможуть інтегрувати технології комп'ютерного зору в мобільних роботів, що дозволить останнім класифікувати, детектувати об'єкти на зображеннях (у відеопотоці), виконувати трекинг об'єктів, орієнтуватись у просторі тощо.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), дистанційний курс на платформі Google Classroom
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

### Технології IoT та IIoT

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Курс базується на знаннях, здобутих студентами при вивченні таких дисциплін, як «Програмування», «Електроніка», «Основи цифрової схемотехніки» та «Мікроконтролери та мікропроцесорна техніка»

<b>Що буде вивчатися</b>	Основи створення та інтеграції систем Інтернету речей (IoT) та промислового Інтернету речей (IIoT). Курс охоплюватиме різні аспекти цих технологій, починаючи від проектування та програмування IoT-пристроїв до інтеграції їх у глобальні мережі та хмарні платформи для зберігання й обробки даних. Студенти ознайомляться з використанням мікроконтролерів, сенсорів, актуаторів та протоколів передачі даних, таких як MQTT і CoAP, для створення ефективних і безпечних IoT-систем. У рамках курсу будуть розглянуті методи забезпечення безпеки IoT, проблеми кіберзахисту та стратегії захисту даних у мережах. Окрім цього, студенти вивчатимуть основи хмарних технологій і аналітики, а також практичні аспекти застосування IIoT у промислових умовах, де автоматизація і моніторинг реальних процесів дозволяють оптимізувати роботу виробництва. Курс надасть навички, необхідні для розробки інтелектуальних систем, що можуть змінювати спосіб управління виробничими процесами, знижувати витрати та підвищувати ефективність.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вивчення технологій IoT та IIoT є надзвичайно актуальним і важливим через їх вплив на майбутнє технологічних інновацій. Це дозволяє студентам набувати практичних навичок у розробці інтелектуальних систем, які інтегрують фізичний і цифровий світи, що стає основою для розвитку розумних міст, автоматизованих фабрик, інтелектуальних транспортних систем та інших рішень.
<b>Чому можна навчитися</b>	Після засвоєння дисципліни студент оволодіє знаннями та навичками, необхідними для розробки та інтеграції Інтернету речей (IoT) та промислового Інтернету речей (IIoT) у реальні системи. Він навчиться створювати IoT-пристрої з використанням мікроконтролерів, сенсорів та актуаторів, розробляти програмне забезпечення для цих пристроїв і налаштовувати їх для передачі та обробки даних. Студент також освоїть основи хмарних технологій і мережевих протоколів для ефективної взаємодії між IoT-пристроями та хмарними сервісами. Окрім цього, він отримає практичні навички в забезпеченні безпеки IoT-систем, аналізі даних, а також у впровадженні рішень для автоматизації та оптимізації різних процесів, таких як моніторинг, управління енергоспоживанням та виробничими процесами. Крім того, студент здобуде розуміння основ промислових застосувань IIoT, таких як автоматизація виробництва та інтеграція IoT з індустріальними системами управління.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	По завершенні курсу «Технології IoT та IIoT» студент зможе застосовувати отримані знання та навички в розробці, інтеграції та управлінні інтелектуальними системами Інтернету речей (IoT) та промислового Інтернету речей (IIoT). Він буде здатний створювати IoT-пристрої з використанням мікроконтролерів, сенсорів, актуаторів та мережевих протоколів для збирання і передачі даних. Студент також навчатиметься інтегрувати ці пристрої в хмарні платформи для обробки та аналізу даних, що дозволить створювати системи для моніторингу, автоматизації та оптимізації процесів у реальному часі. Крім того, він буде володіти навичками забезпечення безпеки IoT-систем, захисту від кіберзагроз та ефективного використання даних для прийняття рішень. Отримані навички дозволять йому працювати в таких галузях, як «розумні міста», енергетика, промисловість 4.0, автоматизація виробничих процесів та інші сфери, де активно застосовуються технології IoT та IIoT.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), навчальний посібник (електронне видання)
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Основи оптики та систем технічного зору роботів</b>	
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, весняний семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Курс базується на знаннях, здобутих студентами при вивченні дисциплін комп'ютерна графіка, фізика.
<b>Що буде вивчатися</b>	Застосування CAD Zemax, CAD SolidWorks для моделювання та проектування систем технічного зору роботів і робототехнічних комплексів. Принципи роботи та побудови систем машинного зору і ключові компоненти, що забезпечують їх функціонування. Використання CAD Zemax для синтезу, аналізу, дослідження параметрів оптико-електронних пристроїв, оптоелектроніки та інших компонентів систем технічного зору робототехніки. Розробка конструкцій роботизованих систем в CAD SolidWorks з інтеграцією в них оптико-електронних вузлів для реалізації технологій технічного зору. Оптичні властивості цифрових зображень та оптичні датчики для їх реєстрації. Тепловізійні, 3D- та ToF-камери, технології глибокого зондування. Системи машинного зору на основі промислових і смарт-камер. Оптичні, оглядово-порівняльні методи навігації, що застосовуються сьогодні в автоматизованих системах.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Знання та практичні навички побудови систем технічного зору роботів дозволять бути на передовій надсучасних інженерних технологій. Інтеграція систем машинного зору є ефективним інструментом автоматизації будь-якого виробництва. Створення повністю автономних БПЛА та автомобілів, автоматизованих систем медичної діагностики і роботів-хірургів, систем автоматичного контролю якості на виробництві та сучасних систем безпеки і спостереження – все це стає можливим з технологіями технічного зору. Швидкий розвиток технологій машинного зору відкриває безмежні можливості для нових рішень, які спрощують життя людей, покращують ефективність виробництва та розширюють можливості в різних галузях. Опанування курсу дисципліни дасть можливість створити не просто автоматичну систему, а робота, який бачить та розуміє навколишній світ і може самостійно виконувати в ньому поставлені завдання!
<b>Чому можна навчитися</b>	Після опанування курсу студенти мають навички і практичний досвід розробки оптико-електронних пристроїв для реалізації технологій технічного зору роботів, інтеграції цих вузлів у робототехнічні комплекси та інші системи з метою їх автоматизації. Засвоєння матеріалів дисципліни дасть можливість зрозуміти, як бачать і сприймають навколишній світ роботи, як вони орієнтуються в ньому за допомогою систем машинного зору. Набуття навичок застосування CAD Zemax та CAD SolidWorks дозволить ефективно проводити моделювання, проектування таких систем і створювати розумних роботів.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Після вивчення дисципліни студенти зможуть самостійно розробляти пристрої, оптико-електронні вузли й застосовувати сучасну оптоелектроніку для реалізації та інтеграції технологій машинного зору. Курс надасть студентам знання основних принципів роботи,



	побудови систем технічного зору і практичні навички застосування провідних програмних інструментів для їх цифрового 3D-моделювання та проектування.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, навчальний посібник (електронне видання), презентації та відеозаписи лекційного курсу, відеозаписи практичних занять.
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Схемотехніка автоматизованих систем та роботів</b>	
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, весняний семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС (120 годин), 36 години аудиторної роботи, 84 годин самостійної роботи
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Курс базується на знаннях, здобутих студентами при вивченні таких дисциплін, як фізика, електроніка, програмування
<b>Що буде вивчатися</b>	Студенти вивчатимуть основи створення електронних схем та їх реалізації у вигляді друкованих плат (PCB). Курс охоплює роботу з інструментами Altium Designer для розробки принципів схем, компонування елементів на платі, трасування сигналів та підготовки плат до виробництва. Особлива увага приділяється правильній організації проектів, дотриманню стандартів проектування, оптимізації електричних характеристик і врахуванню вимог електромагнітної сумісності (ЕМС). Навчання дозволить студентам здобути практичні навички створення друкованих плат для реальних пристроїв, від прототипів до комерційних рішень.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вивчення проектування друкованих плат у програмному середовищі Altium Designer є важливим, оскільки друковані плати є основою сучасної електроніки — від смартфонів до медичних пристроїв та автомобільних систем. Ця дисципліна об'єднує технічні знання та творчий підхід, дозволяючи створювати функціональні та оптимізовані електронні пристрої. Altium Designer, як провідний інструмент, дає змогу опанувати сучасні технології проектування, затребувані в інженерії та виробництві. Навички роботи в цій галузі відкривають перспективи для інновацій, розвитку кар'єри та створення пристроїв, які змінюють світ на краще.
<b>Чому можна навчитися</b>	Після засвоєння дисципліни студент оволодіє принципами роботи аналогових і цифрових схем, навчиться розробляти системи живлення, а також опануватимуть методи моделювання електронних схем за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, такого як Altium Designer. Дисципліна також передбачає розгляд схем автоматизованого управління, побудову інтерфейсів взаємодії між мікроконтролерами та зовнішніми пристроями, аналіз типових рішень для роботизованих систем, таких як маніпулятори, мобільні роботи та дрони.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Набуті знання і вміння можна застосовувати для створення власних електронних пристроїв, модернізації існуючих рішень або розробки інновацій у різних сферах, таких як промисловість, медицина, робототехніка чи побутова техніка. Це відкриває можливості для роботи в інженерних компаніях, наукових установах або стартапах, а також для запуску власних технічних проектів. Крім того, ці навички

	дозволяють розуміти сучасні вимоги до електроніки та брати участь у розробці складних інтегрованих систем.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, навчальний посібник (електронне видання), презентації та відеозаписи лекційного курсу.
<b>Семестровий контроль</b>	Залік