



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Програмування роботів

Шифр та назва спеціальності

122 – Комп'ютерні науки

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка

Кафедра

Комп'ютерне моделювання процесів та систем (162)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Профільований пакет 4, Вибіркова

Семестр

6

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Татарінова Оксана Андріївна

oksana.tatarinova@khp.edu.ua

кандидат технічних наук, доцент

Спеціаліст з математичного та комп'ютерного моделювання нелінійних процесів. Автор понад 60 наукових статей і доповідей на конференціях, співавтор авторських свідоцтв, монографій, навчальних посібників

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Навчальна дисципліна спрямована на практичне ознайомлення студентів з основами розробки та програмування робототехнічних систем за допомогою платформи Arduino. Програма дисципліни зосереджена на розробці практичних навичок у створенні реальних робототехнічних проектів, від простих експериментів до складніших систем. Особливу увагу приділяється розвитку вмінь аналізу, проектування, тестування та налагодження робототехнічних систем, а також використання Arduino як засобу для інноваційних рішень у робототехніці.

Мета та цілі дисципліни

Ознайомлення та оволодіння основними техніками та підходами програмування роботів з використанням платформи Arduino. Основна увага зосереджена на застосуванні мови програмування C/C++ у контексті Arduino для реалізації задач керування роботами.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

Здатність програмувати робототехнічні системи, враховуючи їх технічні та програмні особливості, виконувати комплексне проектування та програмування задач управління роботами,

проводити аналіз, налагодження та оптимізацію робочих процесів роботизованих систем для підвищення їх ефективності.

ЗК2: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

СК7: Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів

Результати навчання

Вміти програмувати робототехнічні системи, включаючи комплексне проектування та реалізацію задач управління роботами, а також проведення аналізу, налагодження та оптимізації робочих процесів для підвищення ефективності цих систем.

ПР9: Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 16 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного освоєння курсу необхідні знання набути в дисциплінах "Алгоритмізація та програмування", "Математичні основи теорії управління", "Механіка роботів".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

В рамках курсу використовується середовище розробки Arduino IDE, що використовується для створення програм та завантаження на Arduino-сумісні плати, а також Tinkercad для 3D моделювання. Обидві програми є безкоштовними для всіх учасників освітнього процесу. Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Лекційний матеріал подається через демонстраційно-ілюстративний підхід, включаючи аналіз конкретних прикладів та проектів, систематизацію та узагальнення ключових концепцій програмування роботів. В ході лекцій та лабораторних робіт студенти залучаються до дискусій, що базуються на критичному мисленні та аналізі реальних кейсів з робототехніки. Навчальні матеріали доступні студентам на Microsoft OneDrive.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ до робототехніки та програмування роботів

Історія та розвиток робототехніки, класифікація роботів за типами та областями застосування. Огляд основних компонентів роботів, включаючи сенсори, актуатори та контролери. Введення в основні принципи проектування та моделювання роботів.

Тема 2. Основи програмування в контексті робототехніки

Основні концепції програмування, включаючи алгоритми, структури даних та контрольні структури. Обговорення ролі програмування в автоматизації та керуванні роботами. Аналіз вибору мов програмування для різних типів робототехнічних проектів.

Тема 3. Введення в платформу та основи програмування на Arduino

Огляд платформи Arduino як ключового інструменту в DIY робототехніці. Характеристики апаратної платформи Arduino, включаючи різні моделі та їх можливості. Особливості та можливості середовища розробки Arduino IDE.

Аналіз структури програми Arduino, включаючи скетчі, функції та бібліотеки. Розгляд основних команд для керування апаратною частиною. Використання цифрових та аналогових входів/виходів у програмуванні на Arduino.

Тема 4. Інтерфейси та зв'язок в робототехніці

Основи серійного зв'язку, I2C, SPI та їх використання в контексті Arduino. Огляд бездротового зв'язку в робототехніці, включаючи Bluetooth та Wi-Fi модулі. Методи інтеграції зовнішніх пристроїв та сенсорів з Arduino.

Тема 5. Керування рухом та актуаторами

Основи керування різними типами електромоторів, включаючи DC, серво та крокові мотори. Використання драйверів моторів у проектах на Arduino. Програмування руху та навігації роботів.

Тема 6. Сенсори в робототехніці

Огляд різних типів сенсорів та їх застосування у робототехніці. Методи інтеграції та програмування сенсорів за допомогою Arduino. Приклади використання сенсорів для покращення функціональності різних видів роботів.

Тема 7. Проектування та розробка робототехнічних систем

Обговорення етапів проектування робототехнічних систем. Критерії для вибору компонентів та їх інтеграція у системи на базі Arduino. Практичні аспекти та виклики при реалізації робототехнічних проектів.

Тема 8. Розширені можливості програмування на Arduino

Огляд розширених технік та методів програмування, які можна використовувати на Arduino. Основи роботи з прериваннями та таймерами для ефективного керування процесами. Поглиблене вивчення бібліотек, які забезпечують додаткові функції та можливості для Arduino, такі як керування дисплеями, RFID-читачами та іншими складними модулями. Аналіз практичних прикладів інтеграції Arduino зі складними електронними компонентами для створення більш функціональних та розширених робототехнічних систем.

Теми практичних занять

Не передбачено навчальним планом

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота 1.

Блимання зовнішнім світлодіодом. Перша схема.

Лабораторна робота 2.

Застосування потенціометра.

Лабораторна робота 3.

Робота з сервоприводом

Лабораторна робота 4.

Програмування з використанням регістра зсуву.

Лабораторна робота 5.

Програмування мелодій для п'єзоелементу. Створення музичної скриньки.

Лабораторна робота 6.

Управління тактовою кнопкою.

Лабораторна робота 7.

Управління двигуном постійного струму.

Лабораторна робота 8.

Отримання рівня навколишньої освітленості.

Лабораторна робота 9.

Реакція на зміну температури. Створення аналогового термометра.

Лабораторна робота 10.

Електричне керування за допомогою реле.

Лабораторна робота 11.

Управління RGB-світлодіодом.

Лабораторна робота 12.

Резистивний датчик тиску і його застосування.

Лабораторна робота 13.

Взаємодія з рідкокристалічним дисплеєм.

Лабораторна робота 14.

Застосування інфрачервоного датчика.

Лабораторна робота 15.

Створення терменвокса.

Лабораторна робота 16.

Створення тахометра для спінера.

Самостійна робота

Індивідуальне завдання передбачає розробку програми для Arduino, яка вирішує практичну задачу в області робототехніки. Студент повинен продемонструвати здатність до аналізу задачі, вибору необхідних компонентів та розробки ефективного програмного коду. Програма має включати взаємодію з апаратною частиною, обробку даних та реалізацію конкретної функціональності. Важливим є створення чіткого та добре структурованого коду з використанням функцій та модулів для оптимізації та уникнення повторюваності коду.

Можливі теми для власних проєктів:

1. Система автоматичного поливу рослин
2. Робот-лінійка
3. Система паркування з допомогою ультразвукових датчиків
4. Інтерактивний світлодіодний дисплей

Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях:

1. Введення в 3D-моделювання, огляд програмного забезпечення для 3D-друку, створення компонентів для роботів.
2. Типи джерел живлення, вибір батарей, особливості їх підключення та управління ними. Основи мережевих протоколів та IoT для роботів
3. Інтеграція аудіо/відео компонентів, створення інтерактивних роботів з візуальними та звуковими ефектами.
4. Поняття кінематики та динаміки в робототехніці, їх застосування для розробки механічних рухів.

Література та навчальні матеріали

1. Джеремі Блум. Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry. - 2020. - 529 с.
2. Eric Schmidt. Arduino Programming for Beginners: Tips and Tricks for the Efficient Use of Arduino Programming - 2023. - 147 p.
3. Michael Margolis, Brian Jepson, Nicholas Weldin. Arduino Cookbook: Recipes to Begin, Expand, and Enhance Your Projects. - 2020. - 771 p.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Семестровий контроль проводиться в усній формі за екзаменаційними білетами. Результати поточного контролю враховуються як допоміжна інформація для виставлення оцінки з даної дисципліни. Студент вважається допущеним до семестрового екзамену за умови захисту усіх лабораторних робіт та індивідуального завдання. На екзамен виносяться також теми з самостійного опрацювання.

Бали нараховуються наступним чином:
- екзамен – 100% семестрової оцінки

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

28.08.2023

Завідувач кафедри
Дмитро БРЕСЛАВСЬКИЙ

28.08.2023

Гарант ОП
Оксана ТАТАРІНОВА