



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Мобільні мехатронні та роботехнічні системи

Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Інститут

Навчально-науковий інститут енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Електропривод, мехатроніка та робототехніка

Кафедра

Автоматизовані електромеханічні системи (129)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Вибіркова

Семестр

1

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Котляров Володимир Олегович

Volodymyr.Kotliarov@kpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 25 років. Автор понад 50 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи теорії комп'ютерних систем», «САПР», «Мобільні мехатронні та роботехнічні системи», «Проектування мікропроцесорних засобів автоматизації», «Конструювання мехатронних систем»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння основами теорії та проектування мобільних роботів. Розглядаються типи та характеристики таких роботів, принципи та засоби їх побудови і програмування, наводяться приклади моделювання, апаратного та програмного забезпечення.

Мета та цілі дисципліни

Виробити у студента теоретичні уявлення та практичні навички щодо створення та застосування технічних та програмних засобів мобільних роботів.

Формат занять

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

Компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність використовувати іноземну мову для здійснення професійної, науково-технічної діяльності та спілкування.

K03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K04. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.

- K05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, працювати самостійно та в команді.
- K13. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- K14. Знання і розуміння сучасних технологічних процесів та систем технологічної підготовки виробництва, технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації електроенергетичного, електротехнічного і електромеханічного устаткування та обладнання.
- K15. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи та відповідне програмне забезпечення для вирішення науково-технічних проблем та проводити наукові дослідження в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- K16. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань, в т.ч. при проектуванні та експлуатації об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- K17. Здатність застосовувати аналітичні методи аналізу, математичне моделювання та виконувати фізичні, математичні і обчислювальні експерименти для розв'язання інженерних завдань та при проведенні наукових досліджень.
- K18. Здатність застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових завдань інженерної та наукової діяльності в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- K 22. Здатність аналізувати сучасний стан та визначати тенденції розвитку систем електропривода та теорії автоматичного керування, систем числового керування мехатронними системами, метало-різальними верстатами, промисловими і мобільними роботами.
- K23. Здатність використовувати сучасні методи математичного апарату при проектуванні електромеханічних і мехатронних систем та мікропроцесорних систем керування електроприводами
- K25. Здатність розробляти та розраховувати схеми електротехнічних установок різного призначення, визначати склад їх обладнання та розраховувати режими їх роботи.
- K26. Здатність застосовувати сучасні засоби обчислювальної техніки, комунікації та зв'язку при проведенні технічних розрахунків засобів автоматизації підприємств та конструюванні мехатронних систем та модулів.
- K27. Здатність використовувати сучасні методи конструювання та розрахунку окремих мехатронних систем та модулів та методи математичного і комп'ютерного моделювання для дослідження динамічних характеристик мехатронних та робототехнічних систем.

Результати навчання

- ПР02. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.
- ПР03. Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
- ПР05. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.
- ПР06. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах
- ПР08. Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності.
- ПР10. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.
- ПР12. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- ПР14. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.
- ПР18. Аналізувати сучасний стан та визначати тенденції розвитку систем електропривода та теорії автоматичного керування, систем числового керування мехатронними системами, металорізальними верстатами, мобільними та промисловими роботами.

ПР19. Вміти використовувати сучасні методи математичного апарату при проектуванні електромеханічних систем, мікропроцесорних систем керування електроприводами мехатронних систем.

ПР21. Вміти застосовувати сучасні засоби обчислювальної техніки, комунікації та зв'язку при проведенні технічних розрахунків автоматизації підприємств та конструюванні мехатронних систем та модулів.

ПР22. Вміти використовувати сучасні методи конструювання та розрахунку окремих мехатронних систем та модулів та методи математичного і комп'ютерного моделювання для дослідження динамічних характеристик мехатронних та робототехнічних систем.

ПР24. Вміти застосовувати сучасні засоби обчислювальної техніки, комунікації та зв'язку при проведенні технічних розрахунків автоматизації підприємств та конструюванні мехатронних систем та модулів.

ПР25. Вміти використовувати сучасні методи конструювання та розрахунку окремих мехатронних систем та модулів та методи математичного і комп'ютерного моделювання для дослідження динамічних характеристик мехатронних та робототехнічних систем

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати кваліфікацію 1-го (бакалаврського) рівня підготовки освітньої програми "Електропривод, мехатроніка та робототехніка" або інших освітніх програм спеціальності "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"..

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. При проведенні занять використовуються проектний метод, методи активного, проблемного та частково-пошукового викладу. Більшість теоретичних тем підкріплюється практикою на лабораторних заняттях з використання сучасного програмного забезпечення проектування роботів.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Цілі і завдання курсу. Сфери застосування мобільних роботів. Огляд джерел інформації.

Тема 2 Процес проектування мобільних роботів.

Тема 3. Проектування вимог до мобільних роботів.

Тема 4 Класи мобільних роботів.

Тема 5 Механізми пересування мобільних роботів.

Тема 6 Способи повороту та типи коліс у конструкції колісних роботів

Тема 7. Моделювання руху роботів, кінематичні та динамічні моделі механізмів пересування. САПР роботів.

Тема 8. Варіанти побудови та характеристики трансмісії мобільних роботів.

Тема 9. Силова частина електроприводу мобільних роботів. Джерела живлення.

Тема 10. Системи керування електроприводами коліс роботів.

Тема 11. Датчики систем керування мобільних роботів.

Тема 12. Мікропроцесорні засоби систем керування рухом мобільних роботів.

Тема 13. Засоби локалізації та навігації.

Тема 14. Спеціальні види роботів: крокуючі, балансуєчі, плаваючі роботи. БПЛА.

Тема 15. Приклади аналізу технічного рівня проектів мобільних роботів.

Тема 16. Тенденції розвитку мобільних роботів.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені

Теми лабораторних робіт

- Тема 1. Аналіз галузі застосування мобільних роботів.
- Тема 2. Аналіз контексту та задач проектування робота.
- Тема 3. Форми подання вимог до робота.
- Тема 4. Аналіз вимог до мобільного робота.
- Тема 5. Інтерфейс користувача САПР роботів.
- Тема 6. Віртуальна модель переміщення колісного робота.
- Тема 7. Дослідження повороту робота.
- Тема 8. Кінематична модель мобільного робота.
- Тема 9. Модель динаміки мобільного робота.
- Тема 10. Моделювання системи керування електроприводом коліс.
- Тема 11. Дослідження характеристик драйверів двигунів.
- Тема 12. Програмне керування електроприводом коліс робота.
- Тема 13. Застосування ультразвукового далекоміра в мобільному роботі.
- Тема 14. Віртуальні моделі руху в середовищі з перешкодами.
- Тема 15. Програмування в САПР роботів.
- Тема 16. Програмування інтерфейсів керування роботами.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального завдання на тему: "Концептуальне проектування мобільного робота". За результатами самостійної роботи оформлюється звіт з її виконання.

Література та навчальні матеріали

1. Невлюдов І.Ш., Андрусевич А.О., Євсєєв В.В. Проектування мобільних роботів на базі одноплатних комп'ютерів (Raspberry Pi і мови Python 3.6): Підручник. – Харків: 2020.-257 с.
2. Вікович І.А. Теорія руху транспортних засобів : підручник. - Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013.
3. Теорія руху автомобіля : підручник / В.П.Волков, Г.Б.Вільський.- Суми: Університетська книга, 2015. – 320 с..
4. Cook, Gerald, Mobile robots : navigation, control and remote sensing, 2011.
5. Thomas Bräunl. Embedded robotics, Third Edition, 2008.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (10%) та поточного оцінювання (90%).

Екзамен: письмове завдання та усна доповідь.

Поточне: виконання індивідуального розрахункового завдання, семестрової контрольної роботи та лабораторного практикуму (по 30%).

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

21.09.2023

Завідувач кафедри
Богдан ВОРОБІЙОВ

21.09.2023

Гарант ОП
Віра ШАМАРДИНА