



Силабус дисципліни

«ДИНАМІКА МАНІПУЛЯТОРІВ ТА МОБІЛЬНИХ РОБОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ»

Викладач: Трунов Олександр Миколайович
Професор, доктор технічних наук, професор кафедри АКІТ

Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студент

має знати:

- Загальну структуру роботів маніпуляторів та МРТС їх призначення та застосування;
- Способи опису кінематики рухів та динаміки складних систем ланок маніпуляторів та МРТС і їх приводів;
- Сособи програмування основних задач руху приводів у середовищі популярних контролерів Arduino;
- Оцінювати максимально можливу похибку.

має вміти:

- Обирати оптимальний тип та модель маніпулятора та МРТС для поставленого завдання на проектування та складати рівняння динаміки і їх розв'язувати відповідно до прямої та зворотної задачі;
- Визначати відповідність до даних паспорту основних характеристик та діагностувати несправності за характерними ознаками відхилень;
- Контролювати відповідність сил при розвантаженні конструкцій у ході моделювання динаміки роботи за програмою обробки інформації.

Мета: Мета: вивчення структури та призначення основних типів роботів і мобільних робото-технічних систем (МРТС) та опанування методами складання моделей кінематики та динаміки найбільш загальних структур побудови роботів і МРТС, особливостей виконавчих органів (приводів) роботів; математичних моделей динаміки РТС та комплексів та принципів адаптивного та інтелектуального управління роботами.

Обсяг: 4 кредити ECTS (4 /120год), з яких 75 годин самостійної роботи.
Оригінальність навчальної дисципліни: Авторський курс

Зміст дисципліни

- Тема 1** Вступ до робототехніки. Види роботів. Класифікація роботів.
- Тема 2** Промислові роботи. Структура та взаємозв'язок вузлів та систем. Кінематичні схеми. Типи приводів, драйвери приводів
- Тема 3** Робототехнічні комплекси. Види існуючих РТК
- Тема 4** Види робототехнічних мехатронних систем в залежності від їх функціонального призначення.
- Тема 5** Роботи маніпулятори та їх види.
- Тема 6** Класифікація мобільних робото-технічних систем (МРТС).
- Тема 7** Безпілотні апарати як структурні елементи технологічних комплексів. Узагальнена структура робота. Системи координат.
- Тема 8** Кінематичні параметри та рівняння зв'язку з поступальним рухом. Кінематичні параметри МРТС та рівняння зв'язку з обертальним рухом
- Тема 9** Загальні форми рівнянь руху МРТС. Типи сил та моментів, що діють на МРТС
- Тема 10** Методи розв'язку прямої задачі динаміки МРТС. Динаміка одно та дволанкового маніпулятора. Динаміка три ланкового маніпулятора. Розвантаження ланок маніпуляторів. Математичні моделі ланок.
- Тема 11** Пересувні колісні платформи. Структура. Використання. Смарт автокари. Сенсори. Алгоритми пересування. Інтелектуальні парковки. Переваги та недоліки колісних платформ. Динаміка триколісного робота
- Тема 12** Біоморфні роботи. Крокуючі роботи. Побудова моделей. 3D моделювання елементів роботів. Алгоритми пересування.
- Тема 13** Повітряні роботи дрони. Основи побудови моделі квадрокоптерів. Моделі квадрокоптерів. Динаміка квадрокоптерів. Стабілізація метацентричної висоти квадрокоптерів-перевізників

Пререквізити

Вища математика, теорія ймовірності, Комп'ютерні технології та програмування, Вступ до фаху, Інженерна та комп'ютерна графіка, Фізика, Датчики та сенсори РТС, Електротехніка та електроніка, «Інженерна та комп'ютерна графіка» «Теоретична механіка», «Прикладна механіка», «Основи матеріалознавства», «Мікросхемотехніка та мікропроцесори», «Виконавчі пристрої систем керування» та інші. Теорія автоматичного керування, Автоматизація технологічних процесів і виробництв, та Програмне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Пореквізити

забезпечує вивчення таких дисциплін, як: «Основи матеріалознавства», «Теорія автоматичного керування», «Автоматизовані системи керування», «Мікросхемотехніка та мікропроцесори», «Виконавчі пристрої систем керування» та інші. «Сучасні методи і форми представлення та перетворення моделей АСК», «Монтаж,обслуговування і ремонт систем автоматизації та керування», «Технічні засоби автоматизації», «Гнучкі автоматизовані виробництва», «Вимірювальні комплекси та засоби контролю ГВС», «Фізичні основи та принципи проектування спеціалізованих вимірювальних систем», «Автоматизація переробних та зберігаючих технологій в АПК», «Автоматизація безпілотних транспортних систем» та інших.

Семестровий контроль: іспит/ залік

Оцінювання:

За семестр: 70/60 балів

За залік/іспит: 30/40 балів

Види робіт:

Лабораторні роботи /Індивідуальне проєктне завдання

Технічне забезпечення

Практичні заняття проводяться в комп'ютерному класі, де студенти виконують завдання практичних робіт і здають за комп'ютером програмне забезпечення самостійних і курсових робіт, а також отримують консультації з питань використання конкретних програмних продуктів.

Комп'ютерний клас має бути оснащеним комп'ютерами із таким програмним забезпеченням :

операційна система Windows 7/10;

пакет PHP Storm не нижче версії 8;

локальний веб-сервер Openserver не нижче версії 5.

Маніпулятори та їх вузли, що керуються андроїдними застосунками по радіо каналу. Датчики, цифрові осцилографи, комплекти мікропроцесорних мобільних пристроїв, комплекти мікропроцесорів Arduino, Rashbery PI 4M, 3D принтери. ПЛК "Siemens" S7-1215C; SW-S50 лазерна рулетка, от 0,05 до 50 м.; SW-T40 (LDM40) лазерна рулетка, от 0,1 до 40 м. SW-1200A лазерний дальномір, от 5 м до 1200 м.;лазерні дальноміри; ARDUINO UNO WI – FI REV2; ARDUINO MEGA2560 ETH R3; RashberyPI 4 MB 2GB; цифрові мікроскопи GT 600; Magnifier USB; ендоскоп HD Camera; Осцилографи UNIT 2025C; SDS-1022; DSO138; C1-83.

Критерії оцінювання лабораторних/практичних/індивідуальних/робіт/доповідей

Вміння сформулювати ідею теми та її розвитку, визначити в загальному вигляді алгоритм та продемонструвати його реалізацію при розв'язанні завдання.

Вміння лаконічно та логічно формувати відповіді на запитання, пов'язані з виконаною роботою, робити пояснення на поставленні викладачем додаткові запитання

Критерії оцінювання індивідуального завдання

Формулювання актуальності, проблеми, мети і завдань, практичного значення.

Якість доповіді студента (форма доповіді, зміст, методи, що доводять обґрунтоване доведення достовірності, висновки).

Повнота та логічність та обґрунтованість відповідей на поставлені питання

Політика щодо дедлайнів

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку 80% від максимуму або пропонується прилюдний захист.

Політика щодо академічної доброчесності

Передбачає самостійне виконання лабораторних робіт та індивідуального проєктного завдання. Списування під час заліку (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено. У разі виявлення плагіату або списування роботи не зараховуються.