

# **PROGETTO DI MACCHINE AUTOMATICHE E ROBOT (6 CFU)**

## **DOCENTE**

Francesco FRENDO

Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Nucleare e della Produzione

Tel: 050836674,

Email: [frendo@ing.unipi.it](mailto:frendo@ing.unipi.it)

## **ORARIO RICEVIMENTO**

Mercoledì 15.30-19.00.

## **OBIETTIVI DEL CORSO**

Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire le basi per acquisire la capacità critica di creare modelli di simulazione di robot. Durante il corso saranno eseguite una serie di esercitazioni pratiche guidate con il codice Adams<sup>®</sup>.

## **PREREQUISITI**

### **Dai corsi di Meccanica**

Energia e quantità di moto. Baricentri e momenti d'inerzia. Cinematica e dinamica del corpo rigido. Equazioni cardinali. Equazioni di Lagrange.

## **COMPETENZE MINIME PER IL SUPERAMENTO DELL'ESAME**

Saper creare un modello di simulazione di un robot, adeguato ad un determinato scopo e saperne discutere le caratteristiche salienti.

## **MODALITA' DI VERIFICA**

- Discussione di una esercitazione di progetto concordata con il docente entro il termine del corso;
- Prova orale, con domande sulla teoria e sulle esercitazioni.

Si richiede l'iscrizione all'esame presso il Dipartimento di Sistemi Elettrici e Automazione.

## **CONTENUTI E ARTICOLAZIONE TEMPORALE**

**ELEMENTI DI DINAMICA DEI SISTEMI MULTI-BODY.** Richiami di dinamica dei sistemi e formulazione delle equazioni per la dinamica dei sistemi multicorpo. Formulazione delle condizioni di vincolo e loro contributo tramite la tecnica dei moltiplicatori di Lagrange. Cenno alle tecniche di integrazione dei sistemi di equazioni per sistemi multicorpo.

(L: 14, E: 4)

**ELEMENTI DEL CODICE ADAMS ATTRAVERSO SEMPLICI ESEMPI.** Struttura del codice. Elementi di modellazione, tipologie di forze e vincoli tra corpi. Elementi di modellazione personalizzati. Simulazione diretta e tramite script di comandi. Validazione di un modello con i risultati di un esperimento. Studi di sensibilità e di ottimizzazione.

(L: 4, E: 4)

ESERCITAZIONI SU ALCUNE TIPOLOGIE STANDARD DI ROBOT INDUSTRIALI: Robot Scara, Robot Antropomorfi. Analisi cinematica diretta e inversa. Effetto della deformabilità degli elementi (L: 4, E:16).

### **TESTI DI RIFERIMENTO**

Dispense del docente.

H. Ranhejat, "Multibody Dynamics" Professional Engineering Publishing, London, 1998.

Legnani, "Robotica industriale", Casa Editrice Ambrosiana.

A. Cavallo, R. Setola, F. Vasca, "Guida operativa a MatLab Simulink e Control Toolbox", Liguori Editore, Napoli, 1994.

ADAMS Manuali di riferimento.

### **SITI WEB INTERNET DI INTERESSE**

<http://www.adams.com> sito ufficiale Adams