



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2018/2019
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2019/2020
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA ELETTRONICA
INSEGNAMENTO	ROBOTICA INDUSTRIALE
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20925-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	06295
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/04
DOCENTE RESPONSABILE	D'IPPOLITO FILIPPO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	48
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	D'IPPOLITO FILIPPO Lunedì 15:30 17:30 Piattaforma MS-TEAMS codice n0hly57 Mercoledì 9:00 10:00 Edificio 10

DOCENTE: Prof. FILIPPO D'IPPOLITO

PREREQUISITI	Corsi di Matematica sia di primo che di secondo livello, Fondamenti di Meccanica
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p> <p>Conoscenza e capacita' di comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Lo studente al termine del corso avra' conoscenza delle problematiche inerenti la cinematica, la dinamica e le modalita' di controllo dei robot industriali. <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione</p> <ul style="list-style-type: none"> •Lo studente sara' in grado di effettuare la scelta corretta sia della struttura del robot che della programmazione in relazione alla necessita' specifica della cella di lavorazione flessibile. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Lo studente sara' in grado di interpretare il corretto modo di funzionamento della scelta operata in relazione alla applicazione. <p>Abilita' comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Lo studente acquisira' la capacita' di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sara' in grado di sostenere conversazioni su tematiche inerenti le applicazioni dei robot nell'ambito della industria flessibile. <p>Capacita' d'apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Lo studente avra' consolidato molte delle conoscenze in ambito matematico, della geometria analitica e della meccanica razionale, e questo gli consentira' di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Prova scritta volta ad accertare la capacita' di associare un opportuno modello sia cinematico che dinamico a una struttura cinematica seriale;</p> <p>Prova di programmazione in Matlab di alcune funzioni del robot industriale, Jacobiano, cinematica diretta e inversa, dinamica diretta e inversa, pianificazione del moto.</p> <p>Le modalita' con le quali si formula la valutazione finale (voto d'esame) : a partire dal voto di 18/30, conferito quando gli obiettivi raggiunti sono almeno elementari, fino al voto di 30/30 con eventuale lode, quanto gli obiettivi sono raggiunti in maniera eccellente.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Il corso ha la finalita' di fornire le conoscenze di base necessarie a scrivere in modo sistematico le equazioni cinematiche e del moto (modello dinamico) di un sistema meccanico spaziale (robot). Le conoscenze acquisite nel corso servono per scrivere programmi di uso generale che simulano il comportamento cinematico e/o dinamico delle macchine, per mettere a punto algoritmi di controllo del moto di macchine automatiche e/o manipolatori ed, infine, per leggere la letteratura specializzata del settore.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni teoriche/esercitazioni. Durante il corso, oltre alle lezioni teoriche, vengono assegnati degli esercizi che richiedono l'implementazione in ambiente MATLAB di alcuni degli algoritmi presentati a lezione e la redazione di brevi relazioni.
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> •Dispense fornite dal Docente •L. Sciavicco, B. Siciliano, L. Villani, G. Oriolo, Robotica, McGraw-Hill, 3 a edizione, 2008

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
10	introduzione cinematica matrice di rotazione; composizione di matrici di rotazione; angoli di eulero; asse angolo; trasformazioni omogenee; cinematica diretta; cinematica di strutture tipiche di manipolazione; spazio dei giunti e spazio operativo; calibrazione cinematica; problema cinematico inverso;
10	cinematica differenziale; jacobiano geometrico; jacobiano di strutture tipiche di manipolazione singolarita' cinematiche analisi della ridondanza; inversione della cinematica differenziale; jacobiano analitico; algoritmi per l'inversione cinematica; statica; ellipsoidi di manipolabilita

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
7	dinamica formulazione di Lagrange proprietà del modello identificazione dei parametri dinamici dinamica diretta e inversa modello dinamico nello spazio operativo ellissoide di manipolabilità dinamica
3	pianificazione di traiettorie; traiettorie nello spazio dei giunti; traiettorie nello spazio cartesiano
5	controllo del moto; controllo del moto indipendente ai giunti; controllo del moto PD con compensazione della gravità; controllo del moto a coppia precalcolata controllo del moto adattativo
1	sensori e attuatori

ORE	Esercitazioni
4	Relazione cinematica diretta di un robot Cinematica inversa di un robot
4	Cinematica differenziale; Inversione della cinematica differenziale e gestione della ridondanza cinematica;
4	Modello dinamico dei robot Modello dinamico del robot SCARA AMADEUS 2