



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2020/2021
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2021/2022
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA CIBERNETICA
INSEGNAMENTO	DIGITAL MANUFACTURING
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	10655-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	17882
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/16
DOCENTE RESPONSABILE	LO VALVO ERNESTO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	LO VALVO ERNESTO Mercoledì 15:30 17:30 Per il ricevimento si utilizzerà la piattaforma Teams Giovedì 15:30 17:30 Per il ricevimento si utilizzerà la piattaforma Teams

DOCENTE: Prof. ERNESTO LO VALVO

PREREQUISITI	Conoscenza dell'ambiente Linux. Concetti generali dell'analisi matematica e della geometria, soprattutto della trigonometria nel piano.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente, in accordo con quanto previsto dagli obiettivi formativi del Corso di laurea, al termine del corso avra' acquisito conoscenze e metodologie per affrontare e risolvere in maniera originale alcuni aspetti inerenti i sistemi di produzione ad elevata automazione. In particolare avra' conoscenza delle problematiche inerenti le macchine utensili a controllo numerico, tramite strumenti di simulazione e analisi assistiti da calcolatore, con la finalita' di creare le definizioni del prodotto e del processo produttivo.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente avra' acquisito conoscenze e metodologie per la stesura automatica del part program per alcune lavorazioni di fresatura e di stampa 3D su macchine a Controllo Numerico</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente sara' in grado di comunicare con competenza e proprieta' di linguaggio sulle tecniche di simulazione degli ambienti produttivi e delle tematiche inerenti i sistemi di produzione utilizzando macchine utensili a controllo numerico.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Lo studente sara' in grado di eseguire lo sviluppo di esempi applicativi per la generazione di programmi per le macchine utensili a controllo numerico e di stampa 3D</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente avra' acquisito conoscenze e metodologie per la stesura del part program per alcune lavorazioni di fresatura sia su macchine utensili a Controllo Numerico, che quelli di stampa 3D</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>1 Prova Pratica e 1 Prova Orale.</p> <p>1. Modalita' di valutazione per la Prova Pratica La Prova Pratica, della durata di circa 2 ore, consiste nella stesura di un part program per una lavorazione di fresatura e di un programma per l'uso di un PLC in linguaggio ladder tramite l'uso di un software di simulazione delle lavorazioni a Controllo Numerico che e' stato ampiamente utilizzato durante le esercitazioni in aula. La prova pratica tende ad accertare il possesso delle abilita, capacita' e competenze previste. Tutte le scelte operate dal candidato e le modalita' con le quali vengono sviluppate vengono prese in considerazione per la valutazione della prova pratica. La valutazione viene espressa in trentesimi e l'ammissione alla successiva prova orale e' determinata da un punteggio minimo (18/30).</p> <p>2. Criteri di valutazione per la prova orale La prova orale consiste in un colloquio, volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari sviluppate durante il corso; la valutazione viene espressa in trentesimi. Le domande (normalmente non meno di 3), sia aperte che semi-strutturate, sono formulate opportunamente per valutare i risultati di apprendimento previsti. La prova orale mira a verificare, oltre alle conoscenze acquisite, anche il possesso di un'adeguata capacita' espositiva su vari contenuti del corso riguardante soprattutto lo studio delle macchine a controllo numerico, in relazione agli aspetti di integrazione fra la fase progettuale, la stesura del ciclo di lavorazione e la preparazione del part-program da fornire alla macchina utensile o alla stampante 3D per la realizzazione del prodotto. La valutazione finale terra' conto sia del punteggio della Prova Pratica che di quello delle Prova Orale.</p> <p>Eccellente (30-30 e lode): ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare perfettamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Molto buono (27-29): Buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Buono (24-26): conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti. Soddisfacente (21-23): Lo studente non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le</p>

	<p>conoscenze acquisite.</p> <p>Sufficiente (18-20): Minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Insufficiente: non possiede una conoscenza minimamente accettabile dei contenuti degli argomenti trattati durante il corso</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Lo studente, cosi' come indicato negli obiettivi formativi del corso di laurea in Ingegneria Cibernetica, al termine del corso avra' acquisito conoscenze e metodologie pratiche per l'uso di alcuni tipici sistemi meccatronici. In particolare quelli per lo sviluppo e la simulazione delle lavorazioni su macchine CNC e di stampa 3D. Sara' in grado di analizzare risultati di simulazioni condotte e di ottimizzare i parametri operativi al fine di ottenere risultati piu' performanti.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	<p>Lezioni frontali, Esercitazioni in aula Esercitazioni in laboratorio Supporto alla didattica tramite il portale di elearning dell'Ateneo: http://elearning.unipa.it</p>
TESTI CONSIGLIATI	<p>Appunti a cura del docente disponibili su http://elearning.unipa.it</p> <p>Testi di riferimento (disponibili presso la biblioteca del Dipartimento di Ingegneria): F. Grimaldi – CNC Macchine Utensili a Controllo Numerico - Hoepli Chang, Melkanoff - "NC machine programming and software design" – Prentice-Hall 1989 Mikell P. Groover - "Automation, Production Systems and Computer-Integrated-Manufacturing" - Prentice-Hall</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Introduzione al Corso. IL Digital Manufacturing: Definizioni e descrizione dei principali moduli.
6	Le macchine a controllo numerico – Breve storia sull'introduzione delle MUCN - Componenti strutturali - Movimenti e funzioni programmate della macchina utensile – Organi meccanici e Organi elettronici: Trasduttori di posizione analogici assoluti - Trasduttori incrementali - Trasduttori digitali assoluti
5	Le Macchine di Misura a Coordinate (CMM) e di Reverse Engineering. Le lavorazioni di Additive Manufacturing.
5	Rappresentazione degli assi delle MUCN - Controlli numerici "punto a punto" e "a controllo continuo del percorso"- Programmazione delle macchine utensili a controllo numerico.
10	Principali istruzioni di una macchina NC – Compensazione e correzione delle dimensioni utensile. Programmazione delle MUCN assistita da calcolatore. Stesura del part-program nel caso di operazioni di fresatura che di stampa 3D.
ORE	Esercitazioni
8	Utilizzazione di un software di simulazione delle lavorazioni a controllo numerico (LinuxCNC) per la stesura di part program Sviluppo di cicli di lavorazione per operazioni di fresatura
12	Integrazione moduli per il Digital Manufacturing: Linguaggio Hal, Halrun e ClassicLadder
6	Stampa 3D: Sviluppo del modello CAD, preparazione del file STL e costruzione dell'oggetto.