



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2019/2020		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2020/2021		
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	PALMERI DINA	Ricercatore a tempo determinato	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	PALMERI DINA Mercoledì 15:00 18:00 Stanza del docente Giovedì 15:00 18:00 Stanza del docente		

DOCENTE: Prof.ssa DINA PALMERI

PREREQUISITI	Conoscenza dell'ambiente Linux. Concetti generali dell'analisi matematica e della geometria.
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 della 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 conoscenze acquisite. Sufficiente (18-20): Minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima capacita' di applicare</p>

	autonomamente le conoscenze acquisite. Insufficiente: non possiede una conoscenza minimamente accettabile dei contenuti degli argomenti trattati durante il corso
OBIETTIVI FORMATIVI	Lo studente, così come indicato negli obiettivi formativi del corso di laurea in Ingegneria Cibernetica, al termine del corso avrà acquisito conoscenze e metodologie pratiche per l'uso di alcuni tipici sistemi mecatronici. In particolare quelli per lo sviluppo e la simulazione delle lavorazioni su macchine CNC e di stampa 3D. Sarà in grado di analizzare risultati di simulazioni condotte e di ottimizzare i parametri operativi al fine di ottenere risultati più performanti.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula Esercitazioni in laboratorio Supporto alla didattica tramite il portale di elearning dell'Ateneo: http://elearning.unipa.it
TESTI CONSIGLIATI	Appunti a cura del docente disponibili su http://elearning.unipa.it Testi di riferimento (disponibili presso la biblioteca del DIID): 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

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.