



Denominazione	Elementi di Computer Aided Design and Manufacturing
Moduli componenti	-
Settore scientifico-disciplinare	IIND-04/A (ex ING-IND/16)
Anno di corso e semestre di erogazione	2° anno, 2° semestre
Lingua di insegnamento	Italiano/Inglese
Carico didattico in crediti formativi universitari	9 CFU
Numero di ore di attività didattica	72 ore di didattica erogativa + 8 ore di didattica interattiva/integrativa
Docenti	Responsabile dell'insegnamento: Giovanna Rotella Docenti: Giovanna Rotella (9 CFU)
Risultati di apprendimento specifici	Il corso si propone di fornire le conoscenze adeguate rispetto agli aspetti sintattici e semantici del linguaggio del disegno tecnico industriale, espresso sia mediante tecniche manuali che mediante tecniche assistite da calcolatore definendo le caratteristiche fondamentali del linguaggio del disegno tecnico industriale. Di fondamentale importanza sarà la comprensione della relazione semantica fra il segno grafico ed il significato, tipicamente caratteristico delle applicazioni industriali. Queste rappresentazioni saranno peculiari dello specifico ambito ingegneristico. Il corso prevede competenze specifiche, come conoscenza dei metodi della rappresentazione grafica per la descrizione completa di un oggetto tridimensionale, conoscenza degli strumenti software, a livello base, per la rappresentazione grafica di un oggetto tridimensionale mediante programmi CAD (Computer Aided Design), comprensione della relazione complessa fra forma-materiale-tecnologie di lavorazione per l'individuazione della soluzione tecnica più appropriata per la risoluzione di un problema tecnico, capacità di utilizzo dei sistemi CAM (Computer Aided Manufacturing) e di costruzione del part program (conoscenza e capacità di comprensione). Inoltre, il corso prevede competenze trasversali come comprensione della geometria dei dispositivi rappresentati in merito alla funzionalità, la realizzabilità, la montabilità/smontabilità e numerose altre problematiche ingegneristiche degli stessi oggetti industriali disegnati o virtualmente prototipati; capacità di discutere di un dispositivo industriale, a partire da una sua rappresentazione codificata, identificando la sua funzione globale ed il modo in cui la specifica soluzione adottata affronta il problema che si intende risolvere; abilità nell'integrare le conoscenze acquisite negli altri corsi caratterizzanti con le competenze acquisite in questo corso permetteranno di comprendere pienamente le soluzioni tecniche che verranno proposte nei corsi successivi Conoscenze e comprensione: il corso introduce alla progettazione dei cicli di lavorazione e alla programmazione (manuale e automatica) delle macchine a controllo numerico, facendo uso di esempi pratici, e sviluppando tutte le conoscenze per la realizzazione di un pezzo meccanico, anche mediante l'ausilio di programmi CAD/CAM. A fronte di tali contenuti, il corso mira a fornire solide basi e capacità nella progettazione dei cicli di lavoro e relativa esecuzione di pezzi meccanici anche in funzione del materiale prescelto. Capacità di applicare conoscenze e comprensione: Lo studente acquisirà una solida capacità pratica nell'utilizzare metodi di rappresentazione grafica per la descrizione completa di un oggetto tridimensionale, impiegando strumenti software a livello base per la rappresentazione grafica di oggetti tridimensionali mediante programmi CAD (Computer Aided Design) Autonomia di giudizio: Il coinvolgimento degli studenti in attività di studio a livello individuale e di team ha l'obiettivo di accrescere la capacità di giudizio e valutazione di ognuno. L'analisi di casi studio estrapolati da reali contesti aziendali e la loro



	valutazione in team rappresenta un valido elemento a supporto della realizzazione della capacità di sintesi ed autonomia di giudizio. Abilità comunicative: Mediante la continua interazione con la docente durante le lezioni frontali, il corso si propone di promuovere competenze ed abilità comunicative supportate dalla partecipazione attiva degli studenti con momenti dedicati a domande e riflessione sui temi affrontati. Capacità di apprendimento: Il corso consente di sviluppare capacità di apprendimento in ambiti disciplinari relativi alle specializzazioni di carattere ingegneristico-gestionale del corso di studio ed in particolare alle aree dell'industria manifatturiera con particolare riguardo alla progettazione di componenti.
Programma	• Norme del disegno tecnico • Geometria descrittiva e metodi di rappresentazione • Costruzioni geometriche e proiezioni ortogonali. • Sezioni e quotatura. • Disegno e funzionalità di elementi di macchine. • Disegno e funzionalità di assiemi meccanici. Modellazione geometrica di componenti meccanici. • Gestione dei dati tecnici di prodotto (PDM e PLM). • Errori di lavorazione. • Tolleranze dimensionali e tolleranze geometriche. • Rugosità, qualità ed integrità superficiale. • Reverse engineering di prodotti industriali. • Metodi e strumenti per la prototipazione virtuale di componenti meccanici. • Classificazione dei processi di lavorazione • Lavorazioni meccaniche e produzione additiva • Selezione del materiale e del processo legato al design ed alla funzionalità del prodotto. CAD • Introduzione al sistema CAD. • Interfaccia software. • Tecniche base di modellazione 3D. • Creazione dello sketch. • Strumenti di sketch. • Strumenti di modifica. • Dimensioni e relazioni. • Messa in tavola del singolo componente. • Formati foglio, aggiunta note e modifica del cartiglio. • Assegnazione del materiale, aggiunta e modifica di materiali alla libreria. • Geometrie di riferimento: piano paralleli, ortogonali ed inclinati, assi e punti. • Creazione guidata fori. CAM • Cicli di lavorazione. • Principi di base del Controllo Numerico. • Scelta degli utensili. • Linguaggio di Programmazione ISO. • Programmazione ISO delle operazioni di fresatura. • Programmazione ISO delle operazioni di tornitura. • CAD/CAM module.
Tipologie di attività didattiche previste e relative modalità di svolgimento	Lezioni ed esercitazioni frontali con l'ausilio della lavagna e di slides realizzate dalla docente. Lezioni e laboratorio con l'uso di computer. Per quanto concerne le metodologie relative allo sviluppo delle competenze trasversali, particolare enfasi verrà data all'analisi di casi di studio, sia con l'ausilio della scomposizione funzionale sia con attività di approfondimento a cura della docente.



Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento	Modalità studenti frequentanti La valutazione del percorso di apprendimento per gli studenti frequentanti prevede la realizzazione di un progetto di gruppo caratterizzato dalla progettazione e messa in tavola di un componente mediante software CAD nonché realizzazione del ciclo di lavorazione mediante software CAM. Inoltre, è previsto un colloquio orale sul programma del corso. Tale progetto, svolto nel corso del semestre, concorrerà, per gli studenti che sostengono l'esame in modalità frequentante, alla composizione del voto finale, nella misura del 50%. Il restante 50% della valutazione si baserà sul colloquio orale finale. Modalità studenti non frequentanti La valutazione del percorso di apprendimento per gli studenti non frequentanti prevede la realizzazione di un progetto individuale caratterizzato dalla progettazione e messa in tavola di un componente mediante software CAD nonché realizzazione del ciclo di lavorazione mediante software CAM. Inoltre, è previsto un test scritto sul programma del corso. Tale progetto, svolto nel corso del semestre, concorrerà, per gli studenti che sostengono l'esame in modalità frequentante, alla composizione del voto finale, nella misura del 50%. Il restante 50% della valutazione si baserà sul test scritto finale.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	La valutazione dell'apprendimento prevede l'attribuzione di un voto finale espresso in trentesimi. Per gli studenti frequentanti, tale valutazione è data dal voto del colloquio orale (nella misura del 50%) e dalla valutazione del progetto realizzato durante il semestre (nella misura del 50%). La lode per gli studenti frequentanti sarà valutata in ragione del livello di approfondimento e di analisi critica dei temi trattati nel corso del colloquio orale e per gli studenti che abbiano già raggiunto la valutazione complessiva di 30/30. Per gli studenti non frequentanti, tale valutazione scaturirà dal test scritto nella misura del 50% e del progetto nella misura del 50%. Il test scritto si compone di n. 5 domande a risposta aperta il cui punteggio verrà riportato sul testo. Il totale raggiungibile dalla somma dei punti disponibile sarà di 15 punti. Per gli studenti che avranno totalizzato 31 punti dalla somma del test scritto e del progetto è prevista l'assegnazione della lode.
Propedeuticità	-
Materiale didattico utilizzato e materiale didattico consigliato	Chirone, Tornincasa, "Disegno Tecnico Industriale", Vol. 1 e 2, Edizioni Il Capitello, Torino. UNI -M1, "Norme per il Disegno Tecnico, Vol. 1", Ente Nazionale Italiano di Unificazione. M. Santochi, F. Giusti, "Tecnologia Meccanica e studi di fabbricazione", Casa Editrice Ambrosiana. S. Kalpakjian, S. Schmid, "Manufacturing processes for engineering materials", Addison Wesley.