



## SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

### "MODELLAZIONE GEOMETRICA E PROTOTIPAZIONE VIRTUALE"

SSD ING-IND/15

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDI: INGEGNERIA MECCANICA PER LA PROGETTAZIONE E LA PRODUZIONE

ANNO ACCADEMICO 2022 - 2023

#### INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: STANISLAO PATALANO

TELEFONO: 081 7682457

EMAIL: STANISLAO.PATALANO@UNINA.IT

#### INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO, SEMESTRE: II

CFU: 9

## **INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dal Regolamento del CdS)**

"Nessuno"

### **EVENTUALI PREREQUISITI**

Rappresentazione mediante proiezioni ortogonali, quotatura, tolleranze dimensionali e collegamenti smontabili filettati e non filettati. Modellazione CAD3D mediante feature di base. Formati di scambio-dati tra sistemi CAD.

### **OBIETTIVI FORMATIVI**

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti nozioni specialistiche che concorrono alla formazione dell'ingegnere che opera, mediante prototipazione virtuale, sia nell'innovazione e nello sviluppo di prodotti industriali, sia nella progettazione di sistemi meccanici anche complessi.

### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)**

#### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Lo studente deve conoscere le caratteristiche dei sistemi di rappresentazione 3D nonché un insieme di strumenti metodologici avanzati per la modellazione geometrica tridimensionale: deve conoscere i metodi di controllo parametrico-variazionale per la generazione di famiglie di parti; deve conoscere le tecniche di modellazione top-down e bottom up e le rispettive condizioni di utilizzo. Deve conoscere le principali formulazioni matematiche di curve e superfici a forma libera per associare ciascuna di esse a specifiche esigenze progettuali riguardanti la definizione delle forme, il controllo locale, l'interattività nell'utilizzo. Deve conoscere le caratteristiche degli ambienti numerici per la rappresentazione geometrica comprendendo le modalità di implementazione di trasformazioni geometriche affini. Lo studente deve conoscere le finalità della prototipazione virtuale. Deve conoscere il metodo della quotatura geometrica e della specificazione delle tolleranze di forma, posizione e orientamento (GD&T) ed i corrispondenti collegamenti ai metodi per la progettazione delle tolleranze di sistemi meccanici ed alle simulazioni mediante prototipo virtuale. Lo studente deve conoscere le procedure per l'elaborazione di modelli CAD destinati ad applicazioni di Realtà Virtuale.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente deve essere in grado di utilizzare la modellazione solida e per superfici di parti in ambiente CAD parametrico-variazionale integrando l'impostazione coerente dell'albero di modello, introducendo le opportune modifiche parametriche a ciascuna feature ed associando funzioni di controllo per la modifica coerente delle dimensioni dipendenti. Egli deve inoltre essere in grado di eseguire la modellazione di assiemi sia mediante l'approccio bottom-up, sia mediante l'approccio top-down dimostrando competenza, rispettivamente, nell'impostazione di relazioni funzionali di assieme e nella costruzione ed adeguamento della struttura dei riferimenti.

Lo studente deve essere in grado di utilizzare formulazioni matematiche e strumenti software per la rappresentazione e le trasformazioni di curve a forma libera, integrando ambiente di calcolo numerico e ambiente CAD3D. In particolare, deve essere in grado di operare con librerie dedicate per implementare codici in ambiente numerico per il calcolo, la rappresentazione, la trasformazione e l'esportazione di curve B-Spline.

Lo studente deve essere in grado di applicare il metodo per la quotatura geometrica e la specificazione delle tolleranze di forma, posizione e orientamento (GD&T) a partire da un insieme di requisiti funzionali di assieme. Egli deve, inoltre, essere in grado di utilizzare, per le finalità della prototipazione virtuale, i modelli di analisi delle variazioni negli assemblaggi e di associare la corrispondente procedura per l'analisi di catene di tolleranze, mediante sistemi CAT. Egli deve, inoltre, riconoscere le condizioni per l'applicazione dei principali metodi di allocazione delle tolleranze basati su fattori di costo e deve saper calcolare, in ambiente numerico, l'accumulo delle variazioni delle feature in corrispondenza di una prefissata sequenza di assemblaggio.

Lo studente deve essere in grado di utilizzare formati e standard di interscambio dati e di predisporre l'elaborazione di modelli CAD per l'esecuzione di sessioni di design review in ambienti di Realtà Virtuale.

### **PROGRAMMA-SYLLABUS**

[4,5 CFU] Richiami alla modellazione Wireframe, B-Rep, CSG, Feature-Based ed alla modellazione per superfici. Approccio top-down e bottom-up alla modellazione geometrica di assiemi. Modellazione variazionale e parametrica di parti ed assiemi. Sistema di controllo parametrico-variazionale. Metodi per la rappresentazione di curve e superfici a forma libera in ambiente di calcolo numerico. Integrazione dell'ambiente numerico con l'ambiente CAD parametrico.

[4,5 CFU] Metodo per la quotatura geometrica e la specificazione delle tolleranze di forma, posizione e orientamento (GD&T). Esigenza di inviluppo e principio del massimo/minimo materiale. Riferimenti. Prototipazione virtuale. Metodi di specificazione di riferimenti e tolleranze per garantire i requisiti funzionali di assieme. Modelli variazionali e analisi di catene di tolleranze tridimensionali mediante sistemi CAT. Feature CAT, rapporti di contribuzione. Il problema dell'allocazione ottima

delle tolleranze. Introduzione alla Realtà Virtuale. Visione stereoscopica, dispositivi di input ed output. Elaborazione di modelli CAD per la predisposizione di sessioni di Realtà Virtuale.

### MATERIALE DIDATTICO

Mortenson M.E., "Geometric Modeling", John Wiley & Sons Ed., New York, 2nd ed., 1997.

Chirone E., Tornincasa S., "Disegno Tecnico Industriale", Volume 2, Ed. Il Capitello, 2008.

Dispense didattiche.

### MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni frontali, esercitazioni mediante CAD3D parametrico variazionale, esercitazioni mediante ambiente di calcolo numerico.

### VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

#### a) Modalità di esame:

Nel caso di *insegnamenti integrati* l'esame deve essere unico.

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	
discussione di elaborato progettuale	
Altro (discussione esercitazioni svolte durante il corso)	X

Per la prova scritta i quesiti sono	A risposta multipla	
	A risposta libera	X
	Esercizi numerici	X

#### b) Modalità di valutazione:

N.A.