



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2023/2024

Comportamento Meccanico e Prototipazione Rapida di Dispositivi Biomedicali (I4M) **- Lambiase Francesco - Mancini Edoardo -**

(Aggiornato il 18-11-2023)

Contenuti del corso (abstract del programma):

Gli argomenti trattati nel corso comprendono:

- I concetti di prototipazione. Nomenclatura. Processi di fabbricazione convenzionali per la prototipazione. Verso la prototipazione rapida.
 - Prototipazione rapida, utensili rapidi, fasi di produzione rapide.
 - Produzione additiva. Concetti di base. Nomenclatura e storia. Principali tecniche di modellazione (CAD, scanner 3D, ecc). Formati di file principali (STL).
 - Diverse tecnologie. VAT Photopolymerization, Material jets, Material extrusion, bed powder casting (electron beam fusion, selective laser sintering), bonding jets, sheet lamination, direct energy deposition
 - Post-trattamenti (chimici, meccanici, ecc.).
 - Come applicare la produzione additiva. Struttura spaziale economica. Scala minima efficiente.
 - Applicazioni industriali. Applicazioni mediche. Aerospaziale e difesa. Automotive.
- Limiti attuali nei processi di AM. Dimensioni, resistenza, velocità di deposizione, rugosità superficiale.
- Progettazione per la produzione additiva. Come progettare un processo AM
- Introduzione allo slicer. Applicazione dello slicer per oggetti semplici. Nuovi sviluppi nel design: Generative design.
- Produzione di strutture ad alto rapporto resistenza-peso.

Programma esteso:

Gli argomenti trattati nel corso comprendono:

- I concetti di prototipazione. Nomenclatura. Processi di fabbricazione convenzionali per la prototipazione. Verso la prototipazione rapida.
- Prototipazione rapida, utensili rapidi, fasi di produzione rapide.
- Produzione additiva. Concetti di base. Nomenclatura e storia. Principali tecniche di modellazione (CAD, scanner 3D, ecc). Formati di file principali (STL).
- Diverse tecnologie. VAT Photopolymerization, Material jets, Material extrusion, bed powder casting (electron beam fusion, selective laser sintering), bonding jets, sheet lamination, direct energy deposition
- Post-trattamenti (chimici, meccanici, ecc.).
- Come applicare la produzione additiva. Struttura spaziale economica. Scala minima efficiente.

Produzione di strutture ad alto rapporto resistenza-peso.

Modalità d'esame:

Accertamento in itinere del processo di apprendimento: la partecipazione attiva degli studenti è stimolata durante l'intero corso attraverso le modalità didattiche precedentemente descritte. Tale partecipazione attiva consente al docente di verificare lo stato di avanzamento del processo di apprendimento e supportata attraverso lo svolgimento di lavori di gruppo supervisionati dal docente.

Accertamento dei risultati di apprendimento (esame finale):

L'esame finale si basa su:

1. la discussione dei lavori di gruppo svolti durante l'anno, rielaborati personalmente da ciascun allievo in forma di relazione scritta che deve essere consegnata almeno una settimana prima della data di appello; la valutazione della relazione è volta a verificare la capacità da parte dello studente di capire e risolvere problemi inerenti gli argomenti svolti nelle ore di lezione nonché le sue capacità di sintesi e di applicazione; la valutazione della relazione scritta concorre per il 40% alla formazione del voto finale d'esame;
2. lo svolgimento di una prova orale, costituita da due domande sui principali contenuti del corso, volte ad accertare la conoscenza e la comprensione da parte dello studente dei principi teorici alla base della disciplina; la valutazione della prova orale concorre per il 60% alla formazione del voto finale d'esame.)

Il mero superamento dell'esame è subordinato alla dimostrazione da parte dell'allievo delle seguenti conoscenze e competenze minime:

Risultati d'apprendimento previsti:

Col superamento dell'esame, lo studente dovrebbe essere in grado di:

- conoscere i principali concetti di prototipazione
- Conoscenza dei principali processi di produzione per la prototipazione
- Conoscenza dei principali processi di produzione additiva
- Dimostrare capacità di confrontare le caratteristiche dei diversi processi AM
- Dimostrare capacità di selezionare opportunamente un processo di fabbricazione additivo adatto per produrre un prototipo, un utensile o un prodotto, date le specifiche funzionali.
- Saper usare uno slicer (CAM) per la produzione additiva

L'esame si considererà superato se lo studente dimostrerà di conoscere l'insieme degli argomenti proposti e di strutturare problemi e soluzioni di media complessità. In particolare, si richiede la conoscenza minima dei seguenti argomenti: conoscere i principali concetti di prototipazione, i principali processi produzione additiva, saper confrontare le caratteristiche dei diversi processi di AM, essere in grado di selezionare un processo di fabbricazione additivo adatto per produrre un prototipo, un utensile o un prodotto, date le specifiche, sapere usare i principali comandi di uno slicer per progettare un

processo di AM.

Testi di riferimento:

Durante il corso verranno consegnate le slides proiettate