UNIVERSITÀ DI PISA

TECNOLOGIA MECCANICA

GINO DINI

Anno accademico	2022/23
CdS	INGEGNERIA MECCANICA
Codice	110II
CFU	12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
TECNOLOGIA MECCANICA	ING-IND/16	LEZIONI	120	GINO DINI MARCO SANTOCHI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Obiettivo del corso e' portare lo studente a conoscere:

- le principali proprietà dei materiali metallici;
- le procedure per il controllo metrologico;
- i processi di lavorazione per asportazione di truciolo;
- i processi di fonderia;
- i processi di deformazione plastica;
- i processi di saldatura.

Modalità di verifica delle conoscenze

La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione dell'elaborato scritto previsto all'inizio di ogni sessione d'esame, della prova orale e dello svolgimento del progettino

Capacità

Il corso si propone di fornire ai partecipanti:

- una professionalità immediatamente spendibile in una azienda manifatturiera;
- una preparazione per affrontare e gestire problemi tipici di una industria manifatturiera, tramite la conoscenza dei principali materiali ingegneristici e i processi di base utilizzati nella produzione;
- una visione integrata delle fasi di definizione del prodotto e sua realizzazione;

Modalità di verifica delle capacità

La verifica delle capacità sarà oggetto della valutazione dell'elaborato scritto previsto all'inizio di ogni sessione d'esame, della prova orale e dello svolgimento del progettino

Comportamenti

Obiettivo del corso e' portare lo studente a:

- gestire l'organizzazione di una industria manifatturiera attraverso la conoscenza dei materiali e dei processi tecnologici tipicamente impiegati, sia negli aspetti descrittivi sia nei loro fondamenti teorici;
- saper impostare lo studio di fabbricazione di un prodotto tramite l'impiego di risorse tradizionali quali macchine per la deformazione plastica dei materiali, per i processi di fusione, saldature o macchine utensili;
- saper analizzare criticamente un ciclo di fabbricazione, individuando possibili alternative che possano portare a migliorare le prestazioni di un prodotto sia in termini di qualità che di economicità.

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti sarà oggetto della valutazione dell'elaborato scritto previsto all'inizio di ogni sessione d'esame, della prova orale e dello svolgimento del progettino

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

conoscenze di matematica generale, quali trigonometria piana, integrali e derivate (Corsi di base di matematica)
conoscenze di fisica generale, quali unità di misura e principi generali della meccanica (Fisica Generale)
nozioni di base per interpretare un disegno meccanico (Disegno Tecnico Industriale)

Indicazioni metodologiche

La metodologia didattica impiegata consiste in:

- lezioni ed esercitazioni in aula con uso di lavagna e/o proiettore collegato a PC
- esercitazioni nei laboratori del dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale
- verifica delle conoscenze tramite prova scritta e prova orale e la realizzazione di un progetto

L'insegnamento è inoltre attivo sulla piattaforma e-learning della Scuola di Ingegneria. Gli studenti sono tenuti a iscriversi per poter scaricare materiale didattico e ricevere ulteriori informazioni e comunicazioni.

Dall'anno accademico 2016-17, l'insegnamento di Tecnologia Meccanica per gli allievi di Ingegneria Meccanica sarà erogato in lingua italiana, facendo però riferimento anche ad un testo in lingua inglese e utilizzando la proiezione di diapositive sempre in lingua inglese.

L'esame, sia scritto che orale, sarà sostenuto in lingua italiana, anche se comunque sarà verificata la conoscenza della terminologia inglese durante la prova scritta.

Questa soluzione è stata adottata per fornire agli allievi l'opportunità di studiare su un testo anglosassone, permettendo a questi di apprendere efficacemente la materia e, allo stesso tempo, di migliorare la conoscenza della lingua, perfezionando la comprensione e arricchendo le proprie competenze con vocaboli tecnici assai utili nella professione di ingegnere. E' altresì noto come i testi scientifici anglosassoni siano tradizionalmente molto efficaci e chiari dal punto di vista divulgativo, nonchè molto ben organizzati nell'aspetto tipografico curato da importanti case editrici operanti a livello mondiale.

Gli studenti nel corso dell'anno dovranno portare a termine un progetto riguardante lo studio di un processo di fabbricazione di un componente appartenente ad un complessivo meccanico. Lo studio in particolare riguarderà:

- la fase di formatura iniziale, tramite processo di colata in forma transitoria, con progettazione del modello, dimensionamento delle materozze e del sistema di colata, e calcolo della spinta metallo statica;
- il ciclo di lavorazione alle macchine utensili, con scelta delle fasi e sottofasi di lavorazione, scelta degli utensili, dei parametri di taglio e calcolo delle potenze assorbite;
- programmazione tramite linguaggio ISO (G-code) di una sottofase di lavorazione da effettuarsi tramite macchina utensile a controllo numerico.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

L'importanza dei processi produttivi.
Introduzione al corso. Definizioni generali. Importanza dei processi produttivi nell'industria manifatturiera.
Il controllo della caratteristiche macro e micro geometriche.
Tolleranze dimensionali e strumenti utilizzati per la loro misura. Il grado di finitura delle superfici lavorate. Principi di funzionamento ed uso dei principali strumenti per il controllo di qualità di particolari meccanici.
I materiali e le loro caratteristiche meccaniche.
Classificazione dei materiali metallici. Proprietà meccaniche dei materiali. Prove di trazione, compressione, flessione torsione. Test di durezza.

I procedimenti di fabbricazione per fusione.
Generalità e classificazione. Solidificazione dei metalli. Il fenomeno del ritiro. I principali processi di fusione e i loro parametri. La qualità dei prodotti ottenibili e le regole di progettazione.

Le lavorazioni per deformazione plastica.
Cenni sulla teoria della deformazione plastica . Lavorazioni a caldo ed a freddo.
La laminazione: generalità, analisi del processo, condizioni di imbocco e di trascinamento, tecniche di laminazione speciali.
La fucinatura e lo stampaggio. Generalità. Il progetto del greggio e degli stampi. Il ciclo di stampaggio.
L'estrusione e la trafilatura.
Le lavorazioni a freddo della lamiera: tranciatura, piegatura, imbutitura.
I processi di saldatura.
Fondamentali sul processo di saldatura. Saldatura ad arco elettrico con elettrodo rivestito. Saldature in atmosfera controllata: TIG, MIG ,MAG, al plasma. Saldatura in arco sommerso. Saldature per resistenza elettrica: per punti, a rulli, di testa per scintillio. Saldature a gas. Saldature eterogenee.
I principi fondamentali del processo di asportazione di truciolo
Il modello di taglio ortogonale. Forze di taglio, loro valutazione e misura.
I materiali degli utensili. Geometria unificata dell'utensile monotagliente.
Fenomeni di usura dell'utensile, prove di durata. La relazione di Taylor, la relazione generalizzata di Taylor.
Le principali macchine utensili (tornio, fresatrice, trapano). Attrezzature. Superfici lavorabili. Geometria degli utensili per operazioni di foratura e fresatura e altre lavorazioni. I parametri di taglio e la loro influenza sui vari processi di taglio.
I processi abrasivi.
Il ciclo di lavorazione per asportazione di truciolo.
Determinazione dei processi tecnologici e scelta delle macchine utensili. Superfici di riferimento e di bloccaggio. Scelta delle attrezzature. Determinazione della sequenza delle fasi, sottofasi ed operazioni elementari, degli utensili, dei parametri di taglio, degli strumenti di controllo. Metodi di calcolo adottati per la determinazione delle forze e delle potenze di taglio. Consumo energetico. Calcolo dei tempi attivi e passivi. I fogli di ciclo e di fase.
Considerazioni economiche nei processi di lavorazione per asportazione di truciolo.
Lavorabilità dei materiali. Influenza della finitura superficiale e della precisione dimensionale sul costo dell'operazione. Determinazione dei parametri di processo ottimali.
Le macchine utensili a controllo numerico.
I componenti della macchine utensili a controllo numerico. Il sistema di controllo. La programmazione tramite G-Code. Le macchine di misura a controllo numerico. I robot industriali.

Bibliografia e materiale didattico

I testi di riferimento del corso sono i seguenti:

M.P. Groover – "Principles of Modern Manufacturing" Fifth Edition, Wiley (in lingua inglese)

M.Santochi F.Giusti – "Tecnologia Meccanica e studi di fabbricazione" Seconda edizione, Casa Editrice Ambrosiana, Milano.

G. Dini, "*Sistemi Integrati di Produzione, dal controllo numerico al computer integrated manufacturing*", edizione 2013, TEP

Altro materiale didattico è inoltre disponibile sulla piattaforma e-learning della Scuola di Ingegneria.

Modalità d'esame

L'esame è costituito da una prova scritta e da una prova orale.
Prova scritta
E' necessario iscriversi all'esame scritto.
La prova scritta consiste nel rispondere ad alcune domande riguardanti gli argomenti del corso, compresa la verifica della terminologia inglese.
Durante lo svolgimento non è possibile consultare nè testi nè appunti di alcun tipo.
Per essere ammessi all'orale è necessario prendere allo scritto una votazione maggiore o uguale a 18.
Valgono le seguenti regole:
1) L'esame scritto ha validità per tutto l'anno fino all'appello di settembre compreso (novembre per i fuori-corso). Questo significa che lo scritto di settembre ha validità solo per quello stesso appello (o anche per il mese di novembre per i fuori-corso).
2) Sono ammesse fino ad una massimo di 4 "consegne" l'anno.
3) La decisione se consegnare o meno può essere presa fino al termine della prova.
4) La consegna dello scritto automaticamente annulla l'eventuale votazione in uno scritto precedente (la "non consegna" consente di conservare lo scritto precedente).

Prova orale
E' necessario iscriversi all'esame orale (anche se si è già iscritti alla prova scritta dello stesso appello). Per partecipare all'orale è necessario avere consegnato il progetto almeno tre giorni prima della data fissata per l'appello.

In caso di non superamento dell'esame orale (o di rifiuto del voto da parte dello studente) deve essere nuovamente sostenuto lo scritto.
La prova orale consiste in domande inerenti due/tre argomenti presi tra tutti quelli trattati nel corso e nella discussione di uno o più aspetti riguardanti il progetto svolto dal candidato.
Il giorno dell'appello orale, i candidati saranno suddivisi dal docente tra i giorni disponibili secondo l'ordine di iscrizione (i primi iscritti il primo giorno, e così via).
Il criterio con cui viene definito il superamento dell'esame e il voto finale è stabilito sulla base dei seguenti contributi:

- grado di conoscenza degli argomenti trattati nel corso (dimostrato sia nella prova scritta che in quella orale);
- attitudine ad affrontare e risolvere criticamente problematiche inerenti gli argomenti trattati nel corso;
- capacità di esprimersi in linguaggio tecnico appropriato e chiarezza espositiva dimostrata;
- grado di accuratezza e completezza adottato nello svolgimento del progetto e/o l'adozione di meritevoli soluzioni impiegate.

Ultimo aggiornamento 07/09/2022 09:01