

Progettazione e modellazione di sistemi meccanici

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti che afferiscono all'area della progettazione e modellazione di sistemi meccanici forniscono al laureato Magistrale in Ingegneria Meccanica le conoscenze sulle metodologie di progettazione e di sviluppo prodotto, della verifica strutturale di macchine e sistemi meccanici complessi con riferimento alle condizioni di utilizzazione note o stimate. Forniscono una conoscenza di base sulla progettazione strutturale assistita dal calcolatore mediante l'utilizzo di software commerciali agli Elementi Finiti e di Modellazione Cad con cenni alle Tecnologie di Realtà Virtuale e Aumentata.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti che afferiscono all'area della progettazione e modellazione di sistemi meccanici forniscono al laureato Magistrale in Ingegneria Meccanica la capacità di progettare gruppi e sistemi meccanici complessi. Tali insegnamenti forniscono inoltre capacità di sviluppare soluzioni progettuali rispondenti ai requisiti di progetto assegnati: creare modelli tridimensionali con strumenti di modellazione 3D, dimensionare, verificare e scegliere i principali componenti di un gruppo meccanico, utilizzare codici agli Elementi Finiti per la risoluzione di problemi strutturali, redigere e sviluppare la documentazione tecnica di prodotto. Obiettivo è quello di fornire allo studente gli strumenti per la valutazione della correttezza e dell'efficienza delle soluzioni di modellazione adottate. La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercizi guidati che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni. Le verifiche avvengono con esami scritti, orali e la redazione di progetti.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Anno di corso 1 – PROGETTAZIONE ASSISTITA DAL CALCOLATORE (cfu 9 – 1004 – 382600990) [url](#)

Anno di corso 1 – PROGETTO E COSTRUZIONE DI MACCHINE (cfu 6 – 1004 – 382601005) [url](#)

Sistemi e processi di produzione

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti che afferiscono all'area di apprendimento sistemi e processi di produzione forniscono al laureato Magistrale in Ingegneria Meccanica le conoscenze nei campi dei processi di produzione non convenzionali, della gestione della produzione, della gestione delle macchine a controllo numerico ed analisi e progettazione di sistemi di

produzione. Nello specifico vengono fornite le conoscenze e metodologie:

- relative ai principali processi di lavorazione non convenzionali fascio laser, a getto d'acqua e a getto d'acqua abrasivo; □ conoscenze relative ai principali processi non convenzionali di stampaggio della lamiera; ai processi di lavorazione per elettroerosione; le tecniche di produzione additiva;
 - □ elementi di base sulla simulazione numerica di processi tecnologici.
 - pianificazione, programmazione e controllo di sistemi per la produzione di beni e servizi;
 - analizzare e progettare i flussi informativi lungo i diversi livelli della piramide aziendale e ad essa collegata (piattaforme ERP);
 - problematiche di logica e Supply Chain; gestire i progetti ed elaborare uno studio di fattibilità; capire le problematiche inerenti la gestione di una commessa singola e non ripetitiva nonché un progetto;
 - macchine utensili e di misura a controllo numerico e la stesura automatica del part program per alcune lavorazioni di tornitura e fresatura su macchine utensili a Controllo Numerico, con particolare riferimento ai software CAD/CAM;
 - conoscere le principali misure di prestazioni e di flessibilità dei principali sistemi produttivi.
- conoscere le principali tecniche euristiche, matematiche e simulative per l'analisi e progettazione di sistemi di produzione complessi.
- conoscere le principali fasi per lo sviluppo, analisi di dati ed analisi dei risultati numerici di un progetto di simulazione con particolare riferimento ai sistemi di produzione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti che afferiscono all'area di apprendimento dei sistemi di produzione forniscono al laureato Magistrale in Ingegneria Meccanica capacità per scegliere e progettare i processi di produzione non convenzionali, gestione degli impianti industriali e nell'analisi e progettazione di sistemi di produzione. Nello specifico vengono fornite le capacità di::

- scegliere le diverse lavorazioni non convenzionali per la realizzazione di un componente industriale ad alto contenuto tecnologico;
- progettare/scegliere le attrezzature e gli utensili necessari ai diversi processi;
- individuare i parametri di lavorazione più adatti per ciascuna di esse sulla base di considerazioni funzionali, economiche e di qualità del prodotto finito.
- configurare e gestire l'impianto in processi di approvvigionamento e lancio nuovi prodotti e commesse; Impostare un piano principale di produzione, Gestire un sistema MRP, Analizzare i carichi di capacità sulle risorse, Avviare un sistema JIT;
- sapere scegliere soluzioni di logistica interna ed esterna ed integrata;
- stesura automatica del part program per alcune lavorazioni di tornitura e fresatura su macchine utensili a Controllo Numerico, con particolare riferimento ai sistemi CAD/CAM.

- applicare conoscenze e metodologie per l'analisi e progettazione di sistemi produttivi con l'ausilio di metodologie matematiche ottimizzanti, descrittive ed ambienti di simulazione.

La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercizi guidati che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni. Le verifiche avvengono con esami scritti, orali e la redazione di progetti.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Anno di corso 1 - GESTIONE DELLA PRODUZIONE (cfu 9 - 1004 - 382601001) [url](#)

Anno di corso 1 - PROCESSI DI PRODUZIONE AVANZATI (cfu 6 - 1004 - 382601003) [url](#)

Anno di corso 2 - SISTEMI INTEGRATI DI PRODUZIONE (cfu 9 - 1004 - 382700461) [url](#)

Macchine e Sistemi Energetici

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti che afferiscono all'area di apprendimento delle Macchine a fluido forniscono al laureato Magistrale in Ingegneria meccanica:

- la conoscenza delle problematiche energetiche delle macchine e dei sistemi di conversione dell'energia e di trasmissione di potenza in cui esse sono inserite, con particolare riferimento agli impianti motori a gas, a vapore e a ciclo combinato gas-vapore, ai compressori di gas, ai sistemi idraulici per la produzione e trasmissione di energia, ai motori alternativi a combustione interna;
- la conoscenza delle basi per la progettazione termo-fluidodinamica delle macchine;
- conoscenze relative alla combustione, ai modelli dinamici, alla regolazione, all'impatto ambientale;
- conoscenze teoriche avanzate relative alla gasdinamica e alla termo-fluidodinamica applicata;
- nozioni relative alla termo-fluidodinamica computazionale e al suo ruolo nella progettazione, nello studio e nella ottimizzazione del funzionamento dei sistemi propulsivi, dei sistemi energetici e delle macchine a fluido;
- conoscenze teoriche avanzate relative ai sistemi propulsivi convenzionali e innovativi, con particolare riferimento alle soluzioni tecnologiche per l'ottimizzazione delle performance e la riduzione delle emissioni.

L'insegnamento di "Calcolo Numerico" consente agli studenti di completare il proprio bagaglio di "strumenti matematici", necessario per

affrontare i corsi ricompresi in quest'area, ma anche tutti quegli insegnamenti che utilizzano modelli basati su ODE e PDE e/o richiedano la risoluzione di (sistemi di) equazioni lineari e non-lineari. In particolare, esso consente allo studente di approfondire le proprie conoscenze dei principali metodi per l'approssimazione di dati e funzioni, per la quadratura e la derivazione numerica e dei principali metodi numerici per la risoluzione di sistemi lineari, equazioni non lineari ed equazioni differenziali ordinarie.

I risultati di apprendimento attesi saranno verificati durante le prove di esame, anche con la discussione di progetti assegnati durante le lezioni.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti che afferiscono all'area di apprendimento delle Macchine a fluido e sistemi energetici forniscono al laureato Magistrale in Ingegneria meccanica la capacità di:

- affrontare e risolvere problematiche di progetto di macchine a fluido e sistemi energetici, scegliendo i modelli fisico-matematici più adatti all'analisi e/o alla progettazione di un particolare componente e all'analisi energetica di sistemi reali complessi;
- affrontare con senso critico la scelta tra metodi numerici antagonisti per la risoluzione di uno specifico modello fisico-matematico, con particolare riferimento a: confronto tra le velocità di convergenza, stabilità degli algoritmi, costo computazionale;
- sviluppare programmazione autonoma di algoritmi e di interpretare i risultati numerici forniti dalla macchina;
- utilizzare strumenti avanzati di progettazione ed analisi al calcolatore, sia open source che commerciali;
- scegliere la tipologia più adatta di macchine a fluido e di sistemi di conversione dell'energia in base all'utilizzazione;
- gestire sistemi di trasformazione dell'energia complessi;
- utilizzare le conoscenze teoriche acquisite allo scopo di progettare sistemi propulsivi convenzionali;

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Anno di corso 1 – CALCOLO NUMERICO (cfu 6 – 1004 – 382600995) [url](#)

Anno di corso 1 – GASDINAMICA E PROPULSIONE (cfu 9 – 1004 – 382601000) [url](#)

Anno di corso 2 – PROGETTAZIONE DELLE MACCHINE A FLUIDO (cfu 9 – 1004 – 382700460) [url](#)

Anno di corso 2 – TERMOFLUIDODINAMICA DELLE MACCHINE (cfu 9 – 1004 – 382700462) [url](#)

Termotecnica

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti che afferiscono all'area di apprendimento Termotecnica

forniscono le Conoscenze approfondite delle metodiche di trasferimento di energia termica applicate ai processi energetici ed industriali. Conoscenze e comprensione delle metodologie di calcolo e di progetto di apparecchiature industriali, come gli scambiatori di calore, e per la caratterizzazione di processi che si basano sullo scambio termico. Fornire una conoscenza teorica e pratica della strumentazione e delle tecniche di misura nell'ambito delle misure termotecniche e fluidodinamiche.

Visione integrata dei fenomeni di trasporto (calore, massa e quantità di moto) che si ritrovano interconnessi in una varietà di situazioni, sia nell'industria di processo che ambientali. Rappresentando un ponte tra istanze proprie della Fisica, della Chimica e della Biologia (cd. multifisica), lo studio dei fenomeni di trasporto consente di formulare strumenti di virtualizzazione di processi complessi.

L'obiettivo principale è fornire le basi della modellazione matematica per analizzare, verificare, ottimizzare i prodotti e i processi in presenza di effetti multifisici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti che afferiscono all'area di apprendimento forniscono le capacità di applicare concretamente a problematiche reali, sia di verifica che di progetto nell'ambito termotecnico.

Applicare le metodologie di controllo e di misura nel campo termotecnico e fluidodinamico basandosi sia su misure tradizionali che ottiche.

Visione integrata dei fenomeni di trasporto (calore, massa e quantità di moto) che si ritrovano interconnessi in una varietà di situazioni, sia nell'industria di processo che ambientali. Rappresentando un ponte tra istanze proprie della Fisica, della Chimica e della Biologia (cd. multifisica), lo studio dei fenomeni di trasporto consente di formulare strumenti di virtualizzazione di processi complessi.

L'obiettivo principale è fornire le basi della modellazione matematica per analizzare, verificare, ottimizzare i prodotti e i processi in presenza di effetti multifisici.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Anno di corso 1 - FENOMENI DI TRASPORTO APPLICATI ALL'INGEGNERIA (cfu 9 - 1004 - 382600997) [url](#)

Anno di corso 1 - TRASMISSIONE DEL CALORE (cfu 6 - 1004 - 382601007) [url](#)

Energetica

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti che afferiscono all'area di apprendimento dell'energetica forniscono al laureato Magistrale in Ingegneria Meccanica le conoscenze scientifiche e tecnologiche avanzate delle fonti rinnovabili di energia e dell'ingegneria nucleare a fissione, nell'analisi degli impianti

e dei sistemi di trasformazione e utilizzazione dell'energia nei vari settori di applicazione.

Conoscenza dei Bilanci di energia e di materia in sistemi reagenti, dei Fondamenti di termodinamica chimica, cinetica chimica e di fenomeni di trasporto di materia in sistemi reagenti, Reattori chimici ideali e non ideali e dei catalizzatori.

Scienza e tecnologia della combustione: termodinamica e cinetica delle reazioni di combustione; ignizione, autoignizione, detonazioni e deflagrazioni; combustori alimentati con combustibili gassosi, liquidi e solidi; formazione di inquinanti.

Principali processi e impianti chimici industriali per la produzione di energia

Idrogeno: produzione e utilizzo in celle a combustibile. Biocombustibili

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti che afferiscono all'area di apprendimento dell'energetica forniscono al laureato Magistrale in Ingegneria Meccanica le capacità di sviluppare modelli matematici e simulare numericamente sistemi energetici complessi che utilizzano fonti rinnovabili e l'energia nucleare, in ambito di modellazione, progettazione, ottimizzazione e verifica, finalizzandone la comprensione all'analisi critica e alla risoluzione di problemi tipici dell'ingegneria energetica.

- comprensione degli aspetti fondamentali dei processi industriali per la produzione di energia, in particolare dei processi di combustione e di quelli relativi all'industria dell'idrogeno e dei bio-combustibili;
- impostazione e risoluzione di bilanci di energia e di materia in sistemi reagenti di interesse per la produzione di energia;
- dimensionamento semplificato di reattori chimici, di combustori e di altre unità in uso nell'industria dell'energia;
- capacità di applicare i concetti acquisiti durante il corso a casi e contesti diversi da quelli proposti.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Anno di corso 1 – ENERGETICA (cfu 9 – 1004 – 382600996) [url](#)

Anno di corso 1 – IMPIANTI CHIMICI PER L'ENERGIA (cfu 9 – 1004 – 382601002) [url](#)

Lingua Inglese

Conoscenza e comprensione

Acquisizione degli elementi di lingua inglese nelle quattro abilità comunicative principali (produzione verbale e scritta, ascolto, lettura) finalizzati ad ottenere il livello B2.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Discreta padronanza della lingua inglese nelle quattro abilità comunicative principali (produzione verbale e scritta, ascolto, lettura), sia

in contesto personale che professionale.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Anno di corso 2 – LINGUA INGLESE (LIV. B2) (cfu 6 – 1004 – 382700583)

[url](#)