Logo Image not found or type unknown

PROGRAMMA DEL CORSO DI PROGETTAZIONE MECCANICA AVANZATA

SETTORE SCIENTIFICO

ING-IND/14 (IIND-03/A)

CFU

9

SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE

/**/
IIND-03/A

ANNO DI CORSO

/**/
I Anno

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA

/**/ Base □ Caratterizzante X Affine □ Altre attività □

NUMERO DI CREDITI

/**/
9 CFU

DOCENTE

Sara Ricci

MODALITÀ DI ISCRIZIONE E DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

/**/

L’iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante la piattaforma informatica che permette l’iscrizione ai corsi, la fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il download del materiale didattico e la comunicazione con il docente. Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste attività.

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI

/**/
Il corso fornisce competenze approfondite nella progettazione strutturale e funzionale di componenti e sistemi meccanici complessi. Approfondisce metodologie di calcolo, ottimizzazione topologica e verifica mediante strumenti numerici avanzati. Sviluppa la capacità di integrare materiali innovativi, criteri di fatica e affidabilità e approcci di progettazione sostenibile. Favorisce un approccio multidisciplinare orientato alla sicurezza, alla prestazione e alla riduzione dei costi di ciclo di vita.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO SPECIFICI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente acquisisce una conoscenza approfondita dei principi della progettazione meccanica avanzata, comprendendo il comportamento dei materiali, le sollecitazioni, le vibrazioni e le interazioni tra componenti. Sarà in grado di comprendere le metodologie di progettazione numerica, leggere e interpretare schemi complessi e disegni tecnici, e collegare le proprietà dei materiali e dei componenti ai requisiti funzionali e alle condizioni operative.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze per progettare, dimensionare e verificare componenti meccanici complessi, utilizzando strumenti di modellazione CAD, simulazioni FEM e metodi analitici. Potrà valutare le prestazioni dei componenti, calcolare le sollecitazioni e verificare la conformità ai requisiti di sicurezza, efficienza e affidabilità. Le esercitazioni pratiche e i laboratori consentiranno di sviluppare competenze operative nella progettazione integrata di sistemi meccanici complessi.

Autonomia di giudizio

Il corso sviluppa la capacità dello studente di valutare in autonomia le soluzioni progettuali, confrontare alternative, identificare criticità e proporre ottimizzazioni. Lo studente sarà in grado di prendere decisioni autonome nella scelta dei materiali, dei componenti e delle configurazioni meccaniche, considerando prestazioni, costi, sicurezza e sostenibilità.

Abilità comunicative

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare in modo chiaro e tecnico le proprie scelte progettuali. Sarà in grado di argomentare verifiche e analisi, redigere relazioni tecniche dettagliate e presentare progetti complessi sia in contesti accademici sia professionali.

Capacità di apprendimento

Il corso fornisce allo studente le basi per sviluppare autonomia nello studio e nell'aggiornamento continuo. Le competenze acquisite permetteranno di affrontare problemi complessi, utilizzare nuove metodologie e tecnologie emergenti, e mantenere un approccio critico e creativo nella progettazione meccanica avanzata.

PROGRAMMA DIDATTICO

La progettazione meccanica avanzata Lo stato di sforzo Richiami sugli stati di sforzo semplice nei componenti Richiami sulle deformazioni e il legame costitutivo elastico Curve sforzo-deformazione e legame costitutivo elastoplastico Criteri di Resistenza La tensione effettiva nei componenti e il fattore di sicurezza Fatica nei materiali: Introduzione e Meccanismi Progettazione a fatica: le curve S-N e il concetto di limite di fatica Fatica HCF: dal provino al componente Fatica HCF: concentrazione delle tensioni e verifica S-N L effetto della tensione media in fatica Strumenti per l'analisi della fatica in condizioni di carico complesse Fatica oligociclica (LCF) Introduzione alla MFLE: lo stato di tensione in prossimità Introduzione alla MFLE: l'uso del K nella progettazione Introduzione alla MFLE: propagazione di cricche a fatica Volani a corona e razze Solidi assial-simmetrici: dischi in rotazione Solidi assial-simmetrici: tubi in pressione Applicazione della MFLE: Sicurezza e durata di componenti Applicazione della fatica: previsione della durata dei componenti I sistemi di trasmissione del moto e della potenza e introduzione alle ruote dentate I sistemi di trasmissione del moto e della potenza: forze di interazione e rotismi Stato di sollecitazione nelle ruote dentate Presentazione del metodo AGMA per la progettazione delle ruote dentate Applicazione del metodo AGMA: verifica della sicurezza di un ingranaggio Fondamenti degli ingranaggi a vite Le trasmissioni flessibili: generalità Le trasmissioni flessibili: cinghie trapezoidali Le trasmissioni flessibili - trasmissioni per accoppiamento Alberi per la trasmissione del moto Progettazione di alberi per la trasmissione del moto Vibrazioni e velocità critiche Progettazione dell'albero intermedio di un riduttore doppio stadio Cuscinetti: generalità Cuscinetti: dimensionamento e selezione di cuscinetti volventi Introduzione al "Design for X" Sostenibilità e Affidabilità nella Progettazione Meccanica Introduzione al metodo FEM Approfondimento sulla formulazione FEM Approfondimento della formulazione FEM e caratteristiche degli elementi finiti Selezione dei materiali e introduzione ai materiali compositi Introduzione al software Autodesk Inventor: modellazione di parti e assiemi Introduzione al software Autodesk Inventor: analisi FEM e ottimizzazione della forma

TIPOLOGIE DI ATTIVITÀ DIDATTICHE PREVISTE E RELATIVE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

Ogni Macro-argomento è articolato in 15-17 videolezioni da 30 min. corredate da dispense, slide e test di apprendimento.

Per ogni insegnamento sono previste sino a 6 videolezioni (n.1 CFU) di didattica innovativa secondo modalità definite dal docente di riferimento.

Le videolezioni sono progettate in modo da fornire allo studente conoscenze e competenze avanzate per la progettazione di sistemi meccanici complessi. Il percorso formativo include la modellazione, la simulazione e la valutazione dei componenti e dei sistemi meccanici, considerando sicurezza, efficienza e sostenibilità. Al termine del corso lo studente sarà in grado di affrontare progetti meccanici complessi e di proporre soluzioni innovative e ottimizzate

Il modello didattico adottato prevede l'erogazione online sia della didattica erogativa asincrona sia della didattica sincrona. Per le attività di autoapprendimento sono previste n.18 ore di studio individuale per ogni CFU.

Le dispense e i test di autovalutazione predisposti dai docenti titolari dell'insegnamento sono resi disponibili sulla piattaforma. L'Ateneo prevede di norma, per ogni CFU, un totale di almeno 7 ore di didattica. La didattica erogativa è perciò effettuata per l'80% in modalità asincrona, articolata in un numero di videolezioni coerente ai CFU complessivi

del singolo insegnamento, corredate da materiale didattico adeguato allo studio individuale e, per almeno il 20%, in modalità sincrona.

Le attività didattiche si distinguono in:

 Didattica erogativa asincrona che prevede per ogni ora una videolezione registrata, una dispensa corredata da riferimenti bibliografici, note, tabelle, immagini, grafici ed un questionario di dieci domande di autovalutazione con quattro possibili risposte di cui solo una corretta e tre distrattori, oltre un file di riepilogo relativo agli obiettivi ed alla struttura in paragrafi della lezione.

 Didattica erogativa sincrona che si compone di una web conference per CFU e di un elaborato per insegnamento, differenziato in termini di difficoltà rispetto all'ampiezza dei CFU assegnati. L'obiettivo della didattica erogativa in modalità sincrona è assicurare tutte quelle attività che tipicamente richiedono apprendimenti "in situazione" o rapporto "face to face", quali laboratori, seminari, esperienze sul campo, tirocini, ecc., tenendo conto anche delle metodologie a carattere innovativo e volte a favorire l'interazione docente-studenti e tra studenti.

Nelle suddette attività convergono molteplici strumenti didattici, che agiscono in modo sinergico sul percorso di formazione ed apprendimento dello studente. La partecipazione attiva alle suddette attività ha come obiettivo quello di stimolare gli studenti lungo tutto il percorso didattico e garantisce loro la possibilità di ottenere una valutazione aggiuntiva che si sommerà alla valutazione dell'esame finale.

Sono altresì escluse le ore di tutorato didattico disciplinare, cioè la mera ripetizione di contenuti già proposti nella forma erogativa attraverso colloqui di recupero o approfondimento one-to-one.

MODALITÀ E CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

La modalità e criteri di valutazione dell'apprendimento dovranno tener conto di quanto segue:

 i risultati delle prove intermedie (le prove intermedie consistono nello svolgimento di un test a risposta multipla con 30 domande; per ogni domanda lo studente deve scegliere una delle 4 possibili risposte, di cui solo una è corretta);

 la qualità della partecipazione alle attività on line (frequenza e qualità degli interventi monitorabili attraverso la piattaforma, elaborati, didattica sincrona);

 i risultati della prova finale in presenza (in forma orale).

Sia i quesiti in forma orale che i quesiti in forma scritta sono formulati per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di sviluppare il ragionamento utilizzando le nozioni acquisite. I quesiti che richiedono l'elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dallo studente.

Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze, e-tivity report, studio di casi elaborati) proposti dal docente o dal tutor.

CRITERI DI MISURAZIONE DELL'APPRENDIMENTO E ATTRIBUZIONE DEL VOTO FINALE

Sia lo svolgimento dell'elaborato, sia la presenza attiva durante le web conference prevedono un giudizio, da parte del docente, fino a un massimo di 2 punti. Lo studente può prendere parte ad entrambe le attività, fermo restando che la votazione massima raggiungibile è sempre di 2 punti.

La valutazione dell'elaborato può essere sufficiente (1 punto premiale) o non sufficiente (0 punti premiali).

La premialità massima per le web conference è di un punto sul voto di esame. Ogni studente può partecipare a tutte le web conference erogate. Per ciascuna di esse, il superamento del test finale di apprendimento – che richiede almeno quattro risposte corrette su cinque domande relative al tema trattato – consente di ottenere un punteggio pari a 0,5. Una volta raggiunto un punteggio totale di 1, allo studente viene riconosciuta la premialità.

È data facoltà allo studente di partecipare o meno alla didattica erogativa sincrona.

La valutazione finale ha lo scopo di misurare il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento definiti alla base dell'insegnamento. Il giudizio riguarda l'intero percorso formativo del singolo insegnamento ed è di tipo sommativo.

Il voto finale dell'esame di profitto tiene conto del punteggio che lo studente può aver ottenuto partecipando correttamente alla didattica erogativa sincrona e deriva, quindi, dalla somma delle due valutazioni. Il voto derivante dalla didattica sincrona verrà sommato al voto della prova intermedia.

Il voto della prova finale è compreso tra 0 a 2 punti, da sommare al punteggio della prova intermedia.

Il voto minimo utile al superamento dell'esame di profitto è di diciotto trentesimi.

Ciascun esame dovrà essere composto da un numero di domande idonee a garantire la possibilità di conseguire la lode, in ottemperanza alle norme Europee sul Diploma Supplement. L'attribuzione della lode è concessa esclusivamente allo studente che ha risposto positivamente ad almeno 31 domande.

MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO

Il materiale didattico utilizzato può riguardare:

- Videolezioni

- Dispense predisposte dal docente e/o slide del docente

- Materiali predisposti per le lezioni sincrone

- Testo di riferimento suggerito dal docente (facoltativo).

Il materiale didattico è sempre disponibile in piattaforma e consultabile dallo studente nei tempi e nelle modalità ad egli più affini.