



UNICUSANO

Università degli Studi Niccolò Cusano - Telematica Roma

Insegnamento	Meccanica applicata alle macchine 2
Livello e corso di studio	Laurea Magistrale in Ingegneria Industriale
Settore scientifico disciplinare (SSD)	ING-IND/13
Anno di corso	1
Numero totale di crediti	9
Propedeuticità	Nessuna
Docente	Matteo Verotti Facoltà: Ingegneria Nickname: verotti.matteo Email: matteo.verotti@unicusano.it Orario di ricevimento: Consultare il calendario alla pagina seguente del nostro sito verificando gli orari di Videoconferenza http://www.unicusano.it/calendario-lezioni-in-presenza/calendario-area-ingegneristica
Presentazione	Il corso di meccanica applicata alle macchine 2 ha lo scopo di far acquisire allo studente le conoscenze di base e gli strumenti necessari per l'utilizzo del metodo degli elementi finiti nella progettazione meccanica. Nella prima parte si affrontano la dinamica dei sistemi ad un grado di libertà e si introducono le basi teoriche del calcolo strutturale matriciale per i sistemi discreti. Nella seconda parte si richiamano alcuni concetti fondamentali dei sistemi continui e si introduce il metodo degli elementi finiti. Successivamente vengono approfonditi aspetti specifici riguardanti problemi nel piano e nello spazio, e si affronta l'implementazione del metodo con l'ausilio di software specifici. Le Etivity associate al corso sviluppano le competenze necessarie a formulare i problemi specifici della progettazione meccanica attraverso l'uso di codici di calcolo.
Obiettivi formativi	Il corso di meccanica applicata alle macchine 2 ha i seguenti obiettivi formativi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Rivedere le basi della Meccanica classica 2. Rivedere le basi della teoria della trave 3. Illustrare il metodo degli elementi finiti come strumento per la progettazione meccanica 4. Illustrare l'implementazione di codici basati sul metodo degli elementi finiti per la soluzione di problemi di progettazione meccanica
Prerequisiti	La frequenza al corso richiede la conoscenza dei concetti fondamentali della meccanica di base e dell'analisi matematica.
Risultati di apprendimento attesi	Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente al termine del corso avrà conoscenza del metodo degli elementi finiti e sarà in grado di utilizzare tale metodo al fine di risolvere numerosi problemi riguardanti la progettazione meccanica. Applicazione delle conoscenze Lo studente sarà in grado di implementare codici di calcolo nella progettazione meccanica. Le Etivity prevedono l'applicazione delle conoscenze teoriche a problemi pratici da risolvere con l'ausilio di software di calcolo. Abilità comunicative Lo studente sarà in grado di descrivere e sostenere conversazioni riguardanti il metodo degli elementi finiti e la sua applicazione ai problemi riguardanti la progettazione meccanica; sarà in grado di individuare e descrivere correttamente le grandezze fisiche e componenti rilevanti, adoperando una terminologia adeguata.
Organizzazione dell'insegnamento	Il corso è sviluppato attraverso le lezioni preregistrate audio-video che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma. Sono poi proposti dei test di autovalutazione , di tipo asincrono, che corredano le lezioni preregistrate e consentono agli studenti di accertare sia la comprensione, sia il grado di conoscenza acquisita dei contenuti di ognuna delle lezioni.

	<p>La didattica interattiva è svolta nel forum della “classe virtuale” e comprende 9 Etivity che applicano le conoscenze acquisite nelle lezioni di teoria alla soluzione, tramite codici di calcolo sviluppati dallo studente. In particolare, il corso prevede 9 Crediti formativi. Il carico totale di studio per questo insegnamento è compreso tra 220 e 250 ore così suddivise in:</p> <p>circa 80 ore per la visualizzazione e lo studio del materiale videoregistrato (10 Ore videoregistrate di Teoria e 2 ore di esercitazioni).</p> <p>Circa 140 ore di Didattica Interattiva per l’elaborazione e la consegna di 9 Etivity</p> <p>Circa 10 ore di Didattica Interattiva per l’esecuzione dei test di autovalutazione.</p> <p>Si consiglia di distribuire lo studio della materia uniformemente in un periodo di 10-12 settimane dedicando tra le 20 alle 30 ore di studio a settimana</p>
<p>Contenuti del corso</p>	<p>Modulo 1 – Vibrazioni di sistemi a un grado di libertà (3 ore di videolezione per un impegno di 21 ore) Sistemi and un grado di libertà: Moto oscillatorio, Vibrazioni libere e forzate, Oscillazioni libere senza smorzamento, Oscillazioni forzate, Amplificazione dinamica. Sistemi and un grado di libertà: Energia di un sistema vibrante, Quadrilatero delle forze, Eccitazione del basamento, Isolamento delle vibrazioni. Sistemi and un grado di libertà: Oscillazioni forzate con eccitazione non armonica, Forza periodica, Forza eccitante arbitraria, Approccio nel dominio del tempo, Integrale di convoluzione. Sistemi and un grado di libertà: Risposta complessa in frequenza, Relazione tra $H(j\omega)$ e $h(t)$, Curve di Risposta complessa in frequenza, Smorzamento strutturale.</p> <p>Etivity 1 – Introduzione ad Octave (10 ore di carico di studio)</p> <p>Etivity 2 – Risposta di un sistema ad un grado di libertà (10 ore di carico di studio).</p> <p>Modulo 2 – Sistemi discreti e calcolo strutturale (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 10,5 ore). Introduzione ai sistemi discreti e concetto di rigidità. Forze, spostamenti e matrice di rigidità di elemento. Trasformazione di coordinate. Elemento asta ed elemento trave. Assemblaggio degli elementi e soluzione del problema discreto.</p> <p>Modulo 3 – Richiami di teoria della trave (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 10,5 ore). Modelli di Euler-Bernoulli e Timoshenko. Linea elastica, metodo degli spostamenti. Non linearità geometriche.</p> <p>Etivity 3 – Trave rettilinea uniforme, soluzione lineare e non lineare, confronto dei risultati. (10 ore di carico di studio).</p> <p>Modulo 4 – Metodo degli elementi finiti (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 10,5 ore) Il metodo degli elementi finiti per il continuo elastico. Funzioni di forma, campo di deformazione e campo di tensione. Equilibrio dell’elemento. Soluzione del problema: assemblaggio della struttura, metodo di soluzione e convergenza.</p> <p>Modulo 5 – Problemi piani e spaziali (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 10,5 ore) Stato piano di tensione e stato piano di deformazione; elemento triangolare a tre nodi; matrici delle funzioni di forma, di deformazione, di elasticità e rigidità; forze nodali equivalenti. Problemi spaziali: elemento tetraedrico a 4 nodi; matrici delle funzioni di forma, di deformazione, di elasticità e rigidità.</p> <p>Modulo 6 – Implementazione del metodo degli elementi finiti (3 lezioni di teoria videoregistrate e 3 lezioni di esercitazioni per un impegno di 18 ore) Introduzione ai software disponibili. Fasi di pre-processing, soluzione e post-processing. Definizione di modello, elementi, materiali, carichi e vincoli; analisi lineare e non-lineare, convergenza; visualizzazione ed analisi dei risultati.</p> <p>Etivity 3 – Trave piana rettilinea con carichi concentrati. Applicazione di carichi e vincoli, soluzione. Calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche di sollecitazione. (15 ore di carico di studio).</p> <p>Etivity 4 – Trave piana non rettilinea con carichi concentrati e distribuiti. Applicazione di carichi e vincoli, soluzione. Calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche di sollecitazione. (15 ore di carico di studio).</p> <p>Etivity 5 – Ottimizzazione di una trave piana a sezione variabile soggetta a carico concentrato. Applicazione di carichi e vincoli, soluzione. Calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche di sollecitazione. (15 ore di carico di studio).</p> <p>Etivity 6 – Non linearità geometriche: trave piana soggetta a carico concentrato. Applicazione di carichi e vincoli, soluzione. Calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche di sollecitazione. Confronto dei risultati con il caso lineare (15 ore di carico di studio).</p> <p>Etivity 7 – Trave nello spazio con carico concentrato. Applicazione di carichi e vincoli, soluzione. Calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche di sollecitazione. (15 ore di carico di studio).</p>

	<p>Etivity 8 – Piastra rettangolare soggetta a pressione uniforme. Applicazione di carichi e vincoli, soluzione. Calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche di sollecitazione. (15 ore di carico di studio).</p> <p>Etivity 9 – Analisi modale e risposta dinamica di una trave a sezione variabile (15 ore di carico di studio).</p>
Materiali di studio	<p>MATERIALI DIDATTICI A CURA DEL DOCENTE</p> <p>Il materiale didattico presente in piattaforma è suddiviso in 6 moduli. Essi ricoprono interamente il programma e ciascuno di essi contiene dispense, slide e videolezioni in cui il docente commenta le slide. Tale materiale contiene tutti gli elementi necessari per affrontare lo studio della materia.</p>
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>L'esame consiste nello svolgimento di una prova scritta tendente ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti e di una serie di attività (Etivity) svolte durante il corso nelle classi virtuali.</p> <p>La valutazione di ciascuna Etivity va da 1 a 3 punti ed è effettuata in itinere durante il corso. L'esame di profitto è valutato per i restanti punti e può essere effettuato in forma scritta sia presso la sede di Roma sia presso i poli didattici previa prenotazione da parte dello studente.</p> <p>I risultati di apprendimento attesi circa le conoscenze acquisite nel corso e la capacità di applicarle sono valutate dalla prova scritta, mentre le abilità comunicative, la capacità di trarre conclusioni e la capacità di autoapprendimento sono valutate in itinere attraverso le Etivity.</p>
Criteri per l'assegnazione dell'elaborato finale	<p>L'assegnazione dell'elaborato finale avverrà sulla base di un colloquio con il docente in cui lo studente manifesterà i propri specifici interessi in relazione a qualche argomento che intende approfondire; non esistono preclusioni alla richiesta di assegnazione della tesi e non è prevista una media particolare per poterla richiedere.</p>