



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2016/2017
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2017/2018
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA MECCANICA
INSEGNAMENTO	COMPLEMENTI DI MECCANICA APPLICATA
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	10657-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	10974
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/13
DOCENTE RESPONSABILE	CAMMALLERI MARCO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	<p>CAMMALLERI MARCO</p> <p>Lunedì 11:00 18:00 lo studio del docente o a distanza tramite piattaforma MS-Teams. L'orario riportato e' puramente indicativo e subordinato alla effettiva disponibilita del docente ed ai suoi impegni istituzionali (lezioni, organi collegiali, etc..). Il giorno e l'orario effettivo vanno SEMPRE concordati prima tramite email o messaggio su MS-Teams.</p> <p>Martedì 09:00 18:00 lo studio del docente o a distanza tramite piattaforma MS-Teams. L'orario riportato e' puramente indicativo e subordinato alla effettiva disponibilita del docente ed ai suoi impegni istituzionali (lezioni, organi collegiali, etc..). Il giorno e l'orario effettivo vanno SEMPRE concordati prima tramite email o messaggio su MS-Teams.</p> <p>Mercoledì 09:00 18:00 lo studio del docente o a distanza tramite piattaforma MS-Teams. L'orario riportato e' puramente indicativo e subordinato alla effettiva disponibilita del docente ed ai suoi impegni istituzionali (lezioni, organi collegiali, etc..). Il giorno e l'orario effettivo vanno SEMPRE concordati prima tramite email o messaggio su MS-Teams.</p> <p>Giovedì 09:00 18:00 lo studio del docente o a distanza tramite piattaforma MS-Teams. L'orario riportato e' puramente indicativo e subordinato alla effettiva disponibilita del docente ed ai suoi impegni istituzionali (lezioni, organi collegiali, etc..). Il giorno e l'orario effettivo vanno SEMPRE concordati prima tramite email o messaggio su MS-Teams.</p> <p>Venerdì 09:00 13:00 lo studio del docente o a distanza tramite piattaforma MS-Teams. L'orario riportato e' puramente indicativo e subordinato alla effettiva disponibilita del docente ed ai suoi impegni istituzionali (lezioni, organi collegiali, etc..). Il giorno e l'orario effettivo vanno SEMPRE concordati prima tramite email o messaggio su MS-Teams.</p>

DOCENTE: Prof. MARCO CAMMALLERI

PREREQUISITI	Fondamenti di Meccanica Applicata
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente ampliera' le proprie conoscenze riguardanti la cinetostatica dei dispositivi meccanici, in particolar degli ingranaggi e di quelli contenenti cinghie, catene, funi, freni e frizioni. Inoltre, al termine del corso, conoscerà anche le leggi ed i principi necessari ad affrontare lo studio della dinamica e delle vibrazioni di una qualunque macchina riconducibile ad un sistema ad un grado di liberta.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente acquisira' metodologie adeguate per descrivere e calcolare la trasmissione del movimento e delle forze in qualunque macchina reale contenente anche ingranaggi, cinghie, catene, funi, freni e frizioni. Inoltre sarà in grado di calcolare i carichi dinamici agenti su qualunque macchina e saprà valutarne gli effetti.</p> <p>Autonomia di giudizio Lezioni ed esercitazioni non sono una mera esposizione di nozioni ed il loro scopo non è dare la soluzione a tutti i possibili problemi. Grazie al continuo dialogo con il docente gli studenti saranno stimolati a migliorare le proprie capacita' di ragionamento sulla dinamica delle macchine in modo tale da essere in grado, per esempio, di ricondurre in autonomia una macchina reale ad un sistema meccanico con uno solo grado di liberta' ma con la migliore approssimazione possibile.</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente avra' acquisito il corretto linguaggio tecnico usato nel campo della dinamica delle macchine al fine di potere comunicare efficacemente con altri tecnici e ingegneri nel corso della propria vita professionale.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Lo studente avra' appreso le leggi fondamentali della meccanica e la capacita' di applicarle concretamente per la risoluzione di problemi riguardanti la meccanica applicata, e sarà quindi in grado di continuare i successivi studi ingegneristici ed affrontare con sufficiente autonomia e discernimento le sfide della futura vita professionale.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>L'esame finale è orale per accedere al quale è necessario consegnare periodicamente durante lo svolgimento del corso degli elaborati svolti a casa oppure, in alternativa, superare una prova scritta prima dell'esame orale. Gli elaborati scritti devono essere logicamente strutturati, redatti in maniera ordinata e con le eventuali costruzioni grafiche eseguite in CAD. Devono inoltre riportare una chiara descrizione di tutte le fasi di esecuzione.</p> <p>Lo studente deve dimostrare di conoscere e sapere utilizzare la corretta metodologia per modellare e studiare il comportamento dinamico delle macchine.</p> <p>La valutazione finale sarà graduata secondo la seguente griglia di giudizi. Valutazione. Voto. Esito.</p> <p>Eccellente. 30-30 e lode. Ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente è in grado di applicare in totale autonomia le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>Molto buono. 26-29. Buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti con una discreta autonomia.</p> <p>Buono. 24-25. Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti.</p> <p>Soddisfacente. 21-23. Non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà di linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Sufficiente. 18-20. Minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Insufficiente. Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Obiettivo del corso è quello di fornire allo studente una metodologia generale gli consenta di identificare e ridurre a schema una qualsiasi macchina reale ad un grado di liberta' al fine di effettuare lo studio dinamico e vibrazionale.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, esercitazioni in aula, visita ai laboratori e alla sala modelli di meccanica applicata.
TESTI CONSIGLIATI	* R. Monastero: "Appunti per il corso di Elementi di Meccanica Teorica ed Applicata" * R. Monastero: "Appunti per il corso di Meccanica Applicata alle Macchine"

- * G. Belforte, Meccanica Applicata alle Macchine, Ed. Giorgio Torino, 1993
- * C. Ferraresi, T. Raparelli: "Meccanica Applicata" CLUT, 1997
- * E. Funaioli, A. Maggiore, U. Meneghetti: "Fondamenti di Meccanica delle Macchine", Patron Editore 2005.
- * V. Cossalter: "Meccanica Applicata alle Macchine" Edizioni Progetto, 2004
- * Slide ed animazioni a cura del docente.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
9	Ingranaggi. Ruote dentate cilindriche a denti elicoidali: genesi dei denti, proporzionamento modulare normale e ribassato, minimo numero di denti. Forze scambiate tra i denti, equilibrio e rendimento. Ruote dentate coniche a denti diritti: genesi dei profili, dati geometrici caratteristici, forze scambiate, minimo numero di denti. Vite senza fine-ruota elicoidale: rapporti di trasmissione, forze scambiate, rendimento ed impuntamento. Rotismi ordinari e cambi di velocita'; Rotismi epicicloidali a tre ed a quattro ruote, equilibrio esterno ed interno, rendimento, funzione cinematica e dinamica dei satelliti, analisi comparata del comportamento di un R.E. e di un rotismo ordinario a tre alberi.
10	I flessibili. Classificazione delle cinghie. Equilibrio dei flessibili: azioni scambiate tra rigido e flessibile; sarco di scorrimento e arco ozioso; legge di Eulero. Trasmissione del moto con flessibili. Sistemi di forzamento: supporto oscillante, rullo tenditore, forzamento iniziale; rendimento cinematico. Limitatori di coppia. Trasmissione di potenza con piu' di una puleggia condotta. Freni a nastro. Meccanica delle cinghie trapezoidali: coefficiente di attrito equivalente, determinazione delle condizioni limite di scorrimento. Trasmissione del moto con catene: struttura e funzionamento della catena Zobel e della catena Morse. Classificazione delle funi. Perdite per imperfetta flessibilita. Analisi cinetostatica ed energetica degli impianti di sollevamento: carrucole fissa e mobile, paranco esponenziale, paranco ordinario, paranco di Weston; argano.
7	Freni e frizioni ad attrito. Ipotesi del Reye e teoria dell'usura: distribuzione delle pressioni al contatto. Perno spingente a testa piana ed a testa conica, freni a disco con moto di accostamento traslatorio, freni a tamburo ad accostamento rigido e semilibero. Efficacia frenante: confronto tra i diversi tipi di freno. Frizioni piane monodisco e multi disco. Sincronizzatori.
7	Dinamica applicata. Equazione dell'energia: energia cinetica, regimi di funzionamento delle macchine. Analisi dinamica diretta: studio dei transitori mediante l'approccio energetico e la riduzione dinamica dei sistemi. Irregolarita' del moto delle macchine a regime periodico e problema del volano. Caratteristica meccanica delle macchine. Accoppiamento motore utilizzatore: diretto, mediante riduttore o mediante frizione.
7	Vibrazioni meccaniche. Identificazione del problema e costruzione del modello. Vibrazioni libere: frequenza naturale, fattore di smorzamento, risposta del sistema. Identificazione sperimentale di un sistema ad 1gdl. Vibrazioni forzate: forzante sinusoidale, inerziale e periodica generica. Risposta del sistema: ampiezza e fase. Riduzione di inerzie molle e smorzatori. Vibrazioni torsionali. Vibrazioni flessionali, Vibrazioni su supporto mobile. Isolamento dalle vibrazioni. Accelerometro e sismografo.
ORE	Esercitazioni
3	Progettazione cinematica ed analisi di un cambio di velocita' e di un riduttore epicicloidale.
3	Studio e calcolo di una trasmissione di potenza mediante organi flessibili.
3	Studio e calcolo di un freno a tamburo e di un freno a disco.
3	Studio del transitorio di avviamento di una macchina elevatrice.
3	Identificazione dei parametri vibratorii di vari sistemi meccanici. Analisi e calcolo della risposta di una monosospensione su fondo irregolare e a carichi impulsivi.