



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"

Facoltà di Ingegneria e Architettura
Anno Accademico 2022/2023
Corso di Studi in Ingegneria dei Rischi Ambientali e
delle Infrastrutture, classe di laurea L-7

Insegnamento	MECCANICA RAZIONALE
CFU	6
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/07
Nr. ore di aula	48
Nr. ore di studio autonomo	102
Nr. ore di laboratorio	/
Mutuazione	SI
Annualità	II
Periodo di svolgimento	I Semestre

Docente	E-mail	Ruolo ¹	SSD docente
Marianna Ruggieri	marianna.ruggieri@unikore.it	PA	MAT/07

Propedeuticità	Nessuna
Prerequisiti	La conoscenza e la padronanza degli strumenti dell'analisi matematica, dell'algebra lineare e della geometria costituiscono un prerequisito importante per la comprensione dell'insegnamento.
Sede delle lezioni	Facoltà di Ingegneria e Architettura, UKE

Orario delle lezioni

L'orario delle lezioni sarà pubblicato sulla pagina web del corso di laurea
https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/

Obiettivi formativi

Lo Studente, alla fine dell'insegnamento, avrà appreso le basi teoriche per la trattazione analitica dei problemi statici e dinamici delle costruzioni; verranno nella fattispecie studiate le grandezze fondamentali della meccanica, le forze e i vincoli, la statica e la dinamica dei corpi rigidi. Lo Studente, in particolare sarà in grado di calcolare la matrice centrale d'inerzia di figure materiali, di determinare le configurazioni di equilibrio di un sistema materiale articolato e di calcolare le relative reazioni vincolari. Inoltre, saprà argomentare su problemi inerenti la cinematica dei corpi rigidi e sull'equilibrio dei sistemi articolati.

Contenuti del Programma

N	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	Elementi di calcolo e di analisi vettoriale: Richiami sui vettori liberi. Equazione vettoriale. Funzioni a valori vettoriali: limiti e derivate. Applicazioni geometrico	Frontale	2h

	differenziali alle curve; Formule di Frenet.		
2	Vettori applicati: Momento polare ed assiale. Asse centrale. Sulla riduzione dei sistemi di vettori applicati. Sistemi di vettori applicati paralleli; Centro e sue proprietà.	Frontale Esercitazione	2h 6h
3	Baricentri e momenti d'inerzia: Concetto di massa. Baricentro di un sistema materiale sia particellare che continuo. Proprietà dei baricentri. Momenti d'inerzia e relative proprietà. Teorema di Huygens. Matrice d'inerzia. Applicazioni.	Frontale Esercitazione	4h 7h
4	Cinematica del punto e dei sistemi rigidi: Spazio e tempo. Rappresentazione del moto. Velocità ed accelerazione. Definizione e condizione caratteristica del moto rigido. Terna solidale. Gradi di libertà di un sistema che si muove di moto rigido. Formula caratteristica della cinematica dei moti rigidi. Moto traslatorio. Moto rigido rotatorio. Moto rigido polare. Composizione di moti rigidi. Atti di moto e moti tangenti. Teorema di Mozzi. Accelerazione nel moto rigido.	Frontale	4h
5	Elementi di cinematica dei sistemi vincolati: Vincoli e loro rappresentazione analitica. Sistemi olonomi e anolonomi. Gradi di libertà di un sistema vincolato. Coordinate lagrangiane. Velocità lagrangiane. Spostamenti possibili e virtuali.	Frontale	4h
6	Lavoro e potenziale: Concetto di forza. Definizione di lavoro. Forze posizionali. Forze conservative. Potenziale. Esempi di forze conservative. Lavoro in coordinate lagrangiane. Forze generalizzate di Lagrange. Sollecitazioni conservative. Applicazioni.	Frontale Esercitazione	3h 5h
7	Statica del punto e dei sistemi: Ulteriori considerazioni sul concetto di massa e di forza. Leggi di Newton. Forza peso. Statica del punto libero. Postulato delle reazioni vincolari. Vincoli lisci. Statica del punto vincolato ad una linea liscia e fissa. Statica dei sistemi. Forze interne. Equazioni cardinali della statica. Principio dei lavori virtuali ed equilibrio di un sistema olonomo. Equazioni generali della statica nella seconda forma di Lagrange. Principio di stazionarietà del potenziale. Applicazioni. Statica del corpo rigido appoggiato ad un piano liscio e fisso. Statica del corpo rigido con asse liscio e fisso.	Frontale Esercitazione	3h 6h
8	Cenni di Meccanica dei sistemi: Dinamica dei sistemi. Forze interne. Equazioni cardinali della meccanica e loro forme di bilancio. Teoremi di bilancio della quantità di moto e del momento delle quantità di moto. Teorema del moto del baricentro. Teorema delle forze vive. Teorema di conservazione dell'energia.	Frontale	2h

Risultati di apprendimento (descrittori di Dublino)

I risultati di apprendimento attesi sono definiti secondo i parametri europei descritti dai cinque descrittori di Dublino.

1. **Conoscenza e capacità di comprensione:**

l'insegnamento intende introdurre gli allievi a quelle metodologie matematiche che permettono di costruire i modelli fisico-matematici che descrivono la meccanica dei sistemi materiali con un numero finito di gradi di libertà e di studiarne il comportamento. Intende altresì fornire agli studenti le conoscenze sulla meccanica dei corpi rigidi e dei sistemi articolati.

2. **Conoscenza e capacità di comprensione applicate:**

Lo Studente, sarà in grado di determinare le configurazioni di equilibrio di un sistema materiale articolato e di calcolare le relative reazioni vincolari. Inoltre, saprà argomentare su questioni di cinematica dei sistemi rigidi e sul calcolo di baricentri e momenti d'inerzia. Saprà altresì argomentare su problemi di dinamica del punto e dei sistemi articolati.

3. **Autonomia di giudizio:**

La formazione logico-deduttiva conseguita con lo studio della Meccanica Razionale aiuterà gli allievi ingegneri nella determinazione degli strumenti più idonei alla risoluzione dei problemi affrontati.

4. **Abilità comunicative:**

Lo studio della Meccanica Razionale, così come quello delle scienze matematiche in generale, fa acquisire un linguaggio che permette di esporre in maniera rigorosa, logica e senza ambiguità le conoscenze e le tecniche acquisite.

5. **Capacità di apprendere:**

l'insegnamento prevede che gli studenti, pur avendo alcuni testi principali da cui poter studiare, debbano raccogliere informazioni e conoscenze dalle lezioni che, permetteranno loro di poter attingere da una qualunque delle molteplicità di fonti che possono essere reperite al fine di comporre la propria formazione allo scopo di affrontare gli studi ingegneristici con maggiore autonomia; applicando i concetti teorici trattati a casi concreti.

Testi per lo studio della disciplina

- Testi Principali:

E. OLIVERI, Lezioni di Meccanica Razionale. Ed. CULC, Catania.

F. BAGARELLO, Meccanica Razionale per l'Ingegneria. Ed. Mc Graw Hill, 2011.

- Raccolta di Esercizi:

A. MURACCHINI, T. RUGGERI, L. SECCIA, Esercizi e temi d'esame di Meccanica Razionale per i Corsi di Laurea Triennale in Ingegneria. Progetto Leonardo, Ed. Esculapio, Bologna, Terza edizione: Marzo 2005.

- Dispense fornite dal docente

Il docente indicherà agli studenti periodicamente, lungo l'arco temporale di erogazione dell'insegnamento, la rispondenza tra le nozioni impartite e il testo di riferimento e/o di supporto adottato.

Metodi e strumenti per la didattica

Il docente si avvarrà di lezioni frontali, per lo sviluppo degli argomenti teorici previsti nel programma dell'insegnamento, integrate dallo svolgimento di esercizi finalizzati all'applicazione delle conoscenze acquisite. A completamento del percorso formativo, verranno proposte allo studente prove di simulazione d'esame.

Sulla piattaforma informatica di Ateneo è disponibile tutto il materiale (slide, esercitazioni, prove

d'esame) utilizzato dal docente durante le lezioni, una selezione di esercizi da svolgere e svariate prove d'esame precedentemente somministrate.

Modalità di accertamento delle competenze

L'accertamento delle competenze avverrà attraverso un colloquio orale individuale la cui durata è indicativamente pari a 1 ora. Gli esaminandi saranno ripartiti in più giornate, secondo un calendario determinato nel giorno dell'appello ovvero, se possibile, anticipatamente sulla base delle prenotazioni pervenute. La calendarizzazione sarà in tal caso opportunamente pubblicizzata.

Il colloquio verterà sia sugli aspetti teorici dell'insegnamento che su quelli più propriamente applicativi. Per quanto concerne questi ultimi, la discussione della parte pratica prevede l'accertamento delle competenze acquisite dall'allievo, mediante la risoluzione di un esercizio, in tutti e tre i seguenti temi: configurazioni di equilibrio e relative reazioni vincolari di un assegnato sistema materiale, matrice principale d'inerzia di un assegnato sistema materiale.

La valutazione dell'apprendimento sarà focalizzata sulla valutazione dei risultati attesi, in accordo con i descrittori di Dublino.

Il voto sarà dato in trentesimi e varierà da 18/30 a 30/30 con lode. L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento delle conoscenze, competenze e abilità indicati. Il voto sarà espresso, secondo il seguente schema di valutazione:

- Ottimo (30- 30 e lode): Ottima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Ottima capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e nell'affrontare nuove problematiche. Eccellenti capacità espositive.
- Molto buono (26-29): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Buona capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e nell'affrontare nuove problematiche. Ottime capacità espositive.
- Buono (24-25): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Discreta capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e nell'affrontare nuove problematiche. Buone capacità espositive.
- Discreto (21-23): Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Limitata capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e nell'affrontare nuove problematiche.
- Sufficiente (18-20): Conoscenza minima degli argomenti trattati e limitata capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti.
- Insufficiente: Manca di una conoscenza accettabile degli argomenti trattati e non dimostra una sufficiente capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi

Date di esame

Le date di esami saranno pubblicate sulla pagina web del corso di laurea

https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/

Modalità e orario di ricevimento

Gli orari sono pubblicati sulla pagina personale:

<https://www.unikore.it/index.php/docenti>.