# Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

## Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

### Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

| | |
|---|---|
| Nome | Ettore |
| Cognome | Pennestrì |

### Denominazione insegnamento/attività formativa

| | |
|---|---|
| Italiano | Simulazione dei Sistemi Meccanici |
| Inglese | Simulation of Mechanical Systems |

### Informazioni insegnamento/attività formativa

| | |
|---|---|
| A.A. | 2023/24 |
| CdS | Ingegneria Gestionale |
| Codice | 8039519 |
| Canale | |
| CFU | 6 |
| Lingua | Italiano |

○ L ◉ LM ○ LM CU

### Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

| | |
|---|---|
| Nome | |
| Cognome | |

### Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

| | |
|---|---|
| Italiano | Simulazione dei Sistemi Meccanici |
| Inglese | Simulation of Mechanical Systems |

## Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

| | |
|---|---|
| Italiano | OBIETTIVI FORMATIVI:<br>L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni fondamentali per la costruzione dei prototipi virtuali con particolare riferimento alla modellazione geometrica e alle simulazioni cineto-dinamiche. Lo scopo è anche quello di fornire agli studenti competenze avanzate per l'impiego di applicativi software commerciali per l'ausilio nella costruzione dei prototipi virtuali.<br>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE:<br>Come corso specializzante, si richiede che gli studenti siano in grado di comprendere i contenuti del corso per saperli applicare ai casi pratici.<br>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE:<br>Come comprensione e applicazione delle conoscenze si chiede di lavorare ad un progetto di gruppo come specchio di verifica. Il progetto mima ciò che accade nelle realtà applicative industriali.<br>AUTONOMIA DI GIUDIZIO: |
| Inglese | LEARNING OUTCOMES:<br>The course has the objective to give to the students the basic and advanced skills for the building of virtual prototypes with particular attention to the three dimensional modelling of shapes and to the kinematic and dynamic simulations. The learning outcome is also to give to the students the ability of a comprehensive use of a commercial software application (widely adopted by industrial companies) for the help in building virtual prototypes.<br>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:<br>As a specializing course, it is expected that the students will be able to understand the contents of the lessons in order to be able to apply the main topics and methodologies to the practical and applicative cases in an autonomous way.<br>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:<br>Concerning the understanding and the application of the knowledge, the students are required to work into a project group as a verification tool. The project is a controlled situation which mimics a real situation in an industrial design office. |

# Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

## Facsimile Scheda Insegnamento

### Prerequisiti

| | |
|---|---|
| Italiano | Conoscenza delle tematiche di Disegno Meccanico e Meccanica Applicata Alle Macchine. E' favorita anche la conoscenza di un linguaggio di programmazione. |
| Inglese | Knowledge of Machine Drawing and Applied Mechanics topics. Programming skills are also welcomed. |

### Programma

| | |
|---|---|
| Italiano | Cinematica dei moti tridimensionali infinitesimi e finiti. Angoli e parametri di Eulero. Asse del moto elicoidale per movimenti finiti ed infinitesimi. Formula di Rodrigues. Relazione tra parametri di Eulero e velocità angolare di un corpo. Cinematica dei moti relativi tra corpi adiacenti. Cinematica dei sistemi articolati tridimensionali: estensione del metodo delle equazioni di vincolo.<br>Calcolo delle matrici dInerzia per solidi composti. Equazioni di Newton-Eulero. La formulazione lagrangiana. Significato fisico dei moltiplicatori di Lagrange. Sistemi non olonomi. Applicazioni.<br>Generalità sulle tecniche multibody: Il metodo delle equazioni di vincolo. Calcolo delle reazioni vincolari nel riferimento dei giunti. Determinazione del vettore delle forze |
| Inglese | Kinematics of infinitesimal and finite three-dimensional motions. Angles and Euler parameters. Axis of helical motion for finite and infinitesimal movements. Rodrigues' formula. Relationship between Euler parameters and angular velocity of a body. Kinematics of relative motions between adjacent bodies. Kinematics of three-dimensional articulated systems: extension of the method of constraint equations.<br>Calculation of inertia matrices for compound solids. Newton-Euler equations. The Lagrangian formulation. Physical meaning of the Lagrange multipliers. Non-holonomic systems. Applications.<br>Generalities on multibody techniques: The method of constraint equations. Calculation of constraint reactions in the joint reference frames. Determination of the vector of generalized |

Modalità di valutazione

- [x] Prova scritta
- [ ] Prova orale
- [ ] Valutazione in itinere
- [x] Valutazione di progetto
- [ ] Valutazione di tirocinio
- [x] Prova pratica
- [ ] Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

| | |
|---|---|
| Italiano | L'apprendimento viene verificato con un esame finale che consiste in tre prove. La prima prova è una prova scritta su tutti gli argomenti teorici del corso e può anche includere esercizi applicativi. La seconda è una prova applicativa al calcolatore elettronico e la terza è la discussione di un progetto di gruppo assegnato a inizio corso. |
| Inglese | The final exam is divided in three parts. The first one is a written examination in which the students have to answer to theoretical questions and numerical exercises. The second one is an applicative one, using the personal computer in order to verify the software skills. The last one is the discussion of a group project assigned at the beginning of the course. |

# Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

## Facsimile Scheda Insegnamento

### Testi adottati

| | |
|---|---|
| Italiano | F. Cheli, E. Pennestrì, Cinematica e Dinamica dei Sistemi Multibody, Casa Editrice Ambrosiana - Milano<br>E. Chirone, S. Tornincasa, "Disegno Tecnico Industriale" vol. 1 e 2 - Ed il Capitello - Torino.<br><br>Dispense a cura del docente |
| Inglese | F. Cheli, E. Pennestrì, Cinematica e Dinamica dei Sistemi Multibody, Casa Editrice Ambrosiana - Milano<br>E. Chirone, S. Tornincasa, "Disegno Tecnico Industriale" vol. 1 e 2 - Ed il Capitello - Torino.<br><br>Slides by the lecturer |

### Bibliografia di riferimento

| | |
|---|---|
| Italiano | Kuang-Hua Chang "E-Design", Academic Press, Elsevier<br>Farin G. "Curves and Surfaces for CAGD", Morgan Kaufmann Pub., USA<br>Piegel L., Tiller W. "The Nurbs Book", Springer |
| Inglese | Kuang-Hua Chang "E-Design", Academic Press, Elsevier<br>Farin G. "Curves and Surfaces for CAGD", Morgan Kaufmann Pub., USA<br>Piegel L., Tiller W. "The Nurbs Book", Springer |

## Modalità di svolgimento

- [x] Modalità in presenza
- [ ] Modalità a distanza

## Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

| | |
|---|---|
| Italiano | I metodi didattici si differenziano a seconda del tipo di lezioni. Metà delle lezioni sono svolte con metodo tradizionale, utilizzando delle diapositive elettroniche proiettate su uno schermo o la lavagna e il gesso. L'altra meta delle lezioni (quelle applicative) si svolge con l'ausilio dei calcolatori elettronici. Il docente esegue degli esercizi sul proprio calcolatore condividendo lo schermo e gli studenti rieseguono gli esercizi sul proprio calcolatore |
| Inglese | The lessons are divided in standard classroom lessons with the help od slides and a projector and blackboard and applicative lessons using the personal computer. In this second type of lessond, the teacher uses a personal computer and project the monitor on a wide screen and the students repeat the tasks using their own computers. |

## Modalità di frequenza

- (•) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

## Descrizione della modalità di frequenza

| | |
|---|---|
| Italiano | La frequenza non è obbligatoria, sebbene consigliata specie per le lezioni pratiche di addestramento. |
| Inglese | The attendance is not mandatory, but highly suggested, especially for the practical lessons using the personal computer. |