Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	Marco Evangelos
Cognome	Biancolini

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	Tecnica delle Costruzioni Meccaniche
Inglese	Advanced Structural Mechanics

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2023/24
CdS	CORSO DI LAUREA INGEGNERIA GESTIONALE
Codice	8037754
Canale	UNICO
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	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Lo studente sarà in grado di progettare autonomamente e in gruppo un componente o un sistema meccanico complesso avvalendosi del metodo degli elementi finiti; sarà in grado di produrre e presentare la documentazione tecnica relativa al progetto; avrà le conoscenze per la progettazione di componenti in materiale composito. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Il corso consentirà di inquadrare i metodi avanzati dell'analisi numerica, con particolare enfasi sul metodo degli elementi finiti, negli scenari complessi della progettazione meccanica. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Lo studente oltre a padroneggiare gli strumenti di calcolo sarà in grado di giudicare come un approccio di modellazione multi-fisico, che richiede competenze acquisite o da acquisire
Inglese	LEARNING OUTCOMES: The student will be able to design on her/his own or acting within a team a complex mechanical component or system by means of finite element method; she/he will be able to draft and present the technical deliverables of the project; the mastering of design of structural parts made of composite material will be a further skill. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: This course will allow to have a deep insight about how advanced numerical tools for structural desing, with a specific focus on finite element method, can be adopted in practical mechanical design scenario. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: The student will master advanced calculation tools and will gain enough maturity to judge how a multi-physics approach, based on expertise acquired or to acquire, can represent

Prerequisiti

Italiano	Il corso di Tecnica delle Costruzioni Meccaniche richiede una buona conoscenza di Costruzione di Macchine e dei metodi avanzati per il calcolo strutturale. Le conoscenze di base sono quelle che lo studente acquisisce nei corsi di Costruzione di Macchine e di Elementi Costruttivi delle Macchine. Le conoscenze più avanzate sul calcolo dei sistemi meccanici sono quelle acquisite nei corsi di Fondamenti Di Progettazione Meccanica e di Calcolo Automatico Dei Sistemi Meccanici
Inglese	The course of Advanced Structural Mechanics requires a good basic foundation about Machine Desing and advanced structural calculation methods. Basic knowledge are the ones the student gains from the courses of Costruzione di Macchine and Elementi Costruttivi delle Macchine. Advanced skills are the one acquired in the course of Fondamenti Di Progettazione Meccanica and Calcolo Automatico Dei Sistemi Meccanici

Programma

Italiano	Materiali compositi: introduzione ai materiali compositi; analisi della miscrostruttura e tecniche di omogeneizzazione; comportamento dei laminati secondo la teoria lineare; criteri di rottura per i materiali compositi e per i laminati. Tecniche di giunzione dei materiali compositi. Analisi FEM: introduzione al metodo degli elementi finiti; tecniche di pre processing: uso di modelli CAD, associazione geometria-modello; tecniche di soluzione; tecniche di debug e validazione dei modelli FEM; tecniche di post processing: visualizzazione dei risultati sul modello, andamento locale delle grandezze di interesse, animazioni, generazione di grafici e tabelle, preparazione di un report di calcolo, preparazione di una presentazione tecnica. Esercitazione progettuale svolta in gruppo con svolgimento durante il periodo del corso e su temi concordati all'inizio del corso
Inglese	Composite materials: introduction to composites; microstructure and homogenisation techniques; classical laminated plate theory; failure of composite material lamina and failure of the laminate. Bonding techniques for laminated plates. FEM method: introduction to the finite element method; pre and post processing techniques; CAD based meshing and CAD simplification and defeaturing, associativity CAD mesh; solution strategies; debug and validation of FEA models; post processing techniques: representation of colour map and vector fields, deformed shapes, local stress at notches, animation of deformed shapes, creation of graph, images and tables, preparation of a report, preparation of technical presentation. Practical exercise, ie. An advanced mechanical project, for a team of 3/4 students to be completed during the lessons period of the course

Modalità di valutazione

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

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	Gli studenti vengono valutati sia per le attività di gruppo (progetti formativi sull'uso degli strumenti di calcolo, progetto finale) sia mediante una prova scritta. I progetti formativi vengono valutati sulla base di una relazione tecnica, il progetto finale sulla base della relazione tecnica e della presentazione finale. La prova scritta prevede un esercizio pratico relativo al dimensionamento di strutture in materiale composito e cinque quesiti aperti sugli argomenti del corso il primo dei quali è relativo ad uno scenario di progettazione che non sia stato affrontato durante il corso.
Inglese	The students are evaluated both on team activities (exercises about calculation tools, final project) and both by means of a written exam. Exercises are evaluated on the basis of a technical report, final project on the basis of the final report and the final presentation. The written exam is comprised of a practical exercise about composite structures design and five open question about course topics, with the first one about a design scenario not covered in the final projects.

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Testi adottati

Italiano	Dispense presenti nel sito del docente. Engineering Mechanics of Composite Materials, 2nd edition, Isaac M. Daniel, Ori Ishai, Oxford University Press, ISBN 019515097X.
Inglese	Notes on the website of the teacher. Engineering Mechanics of Composite Materials, 2nd edition, Isaac M. Daniel, Ori Ishai, Oxford University Press, ISBN 019515097X.

Bibliografia di riferimento

Italiano	Manualistica di riferimento del solutore FEM Nastran e in particolare i due libri: MSC/NASTRAN linear static analysis: User's guide by John Caffrey (Author) MSC/NASTRAN basic dynamic analysis User's guide: Version 68 by Ken Blakey (Author) Articoli tecnici/scientifici e normativa di riferimento selezionata in base ai progetti assegnati.
Inglese	User Guides and Manuals of the FEM solver Nastran and the two books: MSC/NASTRAN linear static analysis: User's guide by John Caffrey (Author) MSC/NASTRAN basic dynamic analysis User's guide: Version 68 by Ken Blakey (Author) Technical and scientific papers and international standards to be selects on the basis of assigned final project topics.

Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Il corso si articola in lezioni frontali e lezioni di laboratorio. Durante le lezioni frontali svolte dal docente alla lavagna vengono presentati gli argomenti del corso (prima parte sui metodi di progettazione, seconda parte sui materiali compositi). Le lezioni di laboratorio mirano all'uso pratico degli strumenti di calcolo (sia il FEM che fogli di calcolo automatici) e vengono svolte dal docente usando il laptop e il proiettore. Durante la prima parte del corso il laboratorio è comune per tutti gli studenti che possono lavorare sia in gruppo che
Inglese	The course consists of classroom lessons and practical hands on. The classroom lessons cover the two parts of the course (Advanced structural design tools, Composite Materials). The hands on lessons are usually given with a laptop and a projector. During the first part of the course hands-on the practical activity can be done individually or as a team, during the second part each team will work at its own project but during the hands-on sessions all the students will engage to contribute on all the projects

Modalità di frequenza

○ Frequenza facoltativa
◉ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	I crediti formativi vengono acquisiti dagli studenti sia durante le ore di lezione frontale e di laboratorio con il docente sia nello studio di gruppo mirato al completamento delle attività di progetto.
Inglese	Credits are gained both on classroom and hands on hours and both during the individual/team activities.