Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	Roberto
Cognome	Verzicco

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	Fluidodinamica Numerica
Inglese	Numerical Fluid Dynamics

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A. 2023/24 ○ L ◉ LM ○ LM CU

CdS	Ingegneria Meccanica
Codice	
Canale	unico
CFU	6
Lingua	Italiano

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: Il corso fornisce i fondamenti dei metodi numerici per la soluzione dei problemi tipici dell'ingegneria industriale e in particolare della fluidodinamica. Si partirà dal concetto di discretizzazione di una soluzione e delle sue conseguenze. Verranno quindi illustrati i metodi per l'interpolazione, la discretizzazione di derivate e dell'integrazione, permettendo di risolvere problemi differenziali e integrali relativi alla dinamica dei fluidi e delle strutture. Vengono inoltre trattate, usando i concetti impartiti, alcune applicazioni tipiche nell'ambito dell'ingegneria industriale. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Lo studente, dopo aver seguito il corso, sarà in grado di risulvere semplici problemi sul moto dei fluidi determinando il campo di moto, le forze scambiate con un corpo ed i flussi di energia, maccanica e termica, necessari a mantenere lo stato di moto descritto. Le conoscenze maturate permetteranno allo studente di analizzare anche i sistemi meccanici ed energetici tipici dell'ingegneria industriale.
Inglese	LEARNING OUTCOMES:This course aims at providing the fundamentals of numerical methods for the typical solution of the problems of industrial engineering and, in particular, of fluid dynamics. The course starts from the concept of discretization of a solution and its consequences. Afterwards the main methods for interpolation, derivative discretization and integration will be illustrated thus allowing the solution of differential and integral problems for the dynamics of fluids and structures. In addition, using the taught techniques, also some typical applications of industrial engineering will be shown. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: The student, after having attended the course, will be able to perform simple calculations on the motion of fluids for the determination of the flowfield, the forces exchanged between fluids and bodies and the energy fluxes involved in the described phenomena. The knowledge acquired by the student allow him to analyze mechanical and energy systems involving the motion of a fluid.

Prerequisiti

Italiano	E' preferibile che lo studente abbia già frequentato i corsi di base di analisi matematica, di geometria, di fisica e un corso base di fluidodinamica. E' necessario che lo studente abbia una buona dimestichezza con gli strumenti dell'analisi differenziale e integrale, con il calcolo matriciale e l'algebra lineare, con gli aspetti di base dei problemi di fisica.
Inglese	It is expected that the student has already attended the classes of mathematical analysis, linear algebra, physics and a basic class of fluid mechanics. It is necessary for the student to be familiar with differential and integral analysis, tensor calculus, linear algebra and the basic concepts of the physical problems.

Programma

Italiano	Programma del Corso di Fluidodinamica Numerica 1- Errori d'arrotondamento ed aritmetica del computer - Rappresentazione dei numeri su un calcolatore: numeri macchina (numeri in virgola mobile normalizzata) - Errori d'arrotondamento - Misura degli errori (assoluti, relativi, percentuali) - Cifre significative e cifre corrette - Aritmetica del calcolatore - Propagazione degli errori
Inglese	Program of the Course of Numerical Fluid Dynamics 1- Round-off error and discrete arithmetics - Representation of real numbers on a computer - Round-off errors - Measure of error (relative, absolute, percentage) - Correct and meaningful figures - Computer arithmetics - Propagation of errors 2- Zeroes of one-dimensional functions

Modalità di valutazione

- ☐ Prova scritta
- ☒ Prova orale
- ☐ Valutazione in itinere
- ☐ Valutazione di progetto
- ☐ Valutazione di tirocinio
- ☒ Prova pratica
- ☐ Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	La valutazione dello studente è prevalentemente basata sulla parte scritta, che consiste in esercitazioni applicative svolte durante l'anno, e un colloquio finale teorico. Lo studente dovrà dimostrare di avere dimestichezza con la soluzione di problemi fluidodinamici che richiedono semplici tecniche matematiche, concetti fisici e ipotesi ragionevoli. Gli studenti, durante l'esame, possono consultare le dispense, libri e appunti e persino internet: l'autonomia dello studente nella selezione delle fonti appropriate è parte della valutazione. Gli esercizi proposti hanno un livello crescente di difficoltà. Per la domanda teorica lo studente deve descrivere brevemente l'argomento ed evidenziare gli elementi più rilevanti della teoria. Il docente, qualora lo ritenga necessario, può decidere di discutere con lo studente le scelte
Inglese	The evaluation of the student is mainly based on the written part, that consists of applicative assignments performed during the course, and a final colloquium on the theory. The student will have to show to be familiar with the solution of fluid dynamics problems that require simple mathematical techniques, physical concepts and reasonable assumptions. The students, during the exam, are allowed to consult the handouts, books or notebooks and even the internet: the autonomy of the student to select the suitable sources of information is part of the evaluation. The exercises have different levels of complexity. Concerning the theory question the student is expected to describe shortly the topic and to evidence the most relevant element of the theory. If necessary, the teacher can ask the student to motivate the choices performed for the

Testi adottati

Italiano	T. Chung. Computational Fluid Dynamics
Inglese	T. Chung. Computational Fluid Dynamics

Bibliografia di riferimento

Italiano	Alexandrou, A., 2001, Principles of fluid mechanics, Prentice Hall, New Jersey. Anderson, J.D., 1990, Modern compressible flow, McGraw–Hill, New York. Batchelor, G.K., 1967, An introduction to fluid mechanics, Cambridge University Press, Cambridge. Lamb, H. Sir, 1945, Hydrodynamics, Dover, New York. Lugt, H.J., 1983, Vortex flow in Nature and technology, Wiley & Sons, New York
Inglese	Alexandrou, A., 2001, Principles of fluid mechanics, Prentice Hall, New Jersey. Anderson, J.D., 1990, Modern compressible flow, McGraw–Hill, New York. Batchelor, G.K., 1967, An introduction to fluid mechanics, Cambridge University Press, Cambridge. Lamb, H. Sir, 1945, Hydrodynamics, Dover, New York. Lugt, H.J., 1983, Vortex flow in Nature and technology, Wiley & Sons, New York

Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Il metodo di insegnamento del corso segue un modello didattico tradizionale basato su lezioni frontali ed esercitazioni. Le lezioni vengono svolte alla lavagna, derivando le equazioni in modo tradizionale. Sono inoltre tenute esercitazioni in classe con l'obiettivo di applicare a casi di interesse pratico le conoscenze sviluppate durante le lezioni teoriche. Si farà particolare riferimento alle implicazioni progettuali delle conoscenze sviluppate, con continui riferimenti a problemi
Inglese	The teaching method of this course foresees a traditional model based on lectures and exercises. The lessons are given using chalk and blackboard for the derivation of the equations following the traditional method. In addition, practical exerciseda re proposed and solved in the classroom in which frequent reference will be made to indutral engineering applications.

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	La frequenza non è obbligatoria sebbene sia fortemente consigliate: il materiale è a disposizione anche di studenti non frequentanti per la preparazione alle parti sia scritte che orali.
Inglese	Attendance is not mandatory although strongly advised. The material is available for non-attending students to get prepared for the written and oral tests.