Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell’insegnamento/attività formativa

Nome	SANDRA
Cognome	CORASANITI

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	Fisica Tecnica Industriale 2
Inglese	Industrial Technical Physics 2

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2023/24	○ L	◉ LM	○ LM CU
CdS	INGEGNERIA MECCANICA			
Codice	8037731			
Canale	UNICO			
CFU	9			
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	

Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”

Facsimile Scheda Insegnamento

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Gli obiettivi del corso sono gli approfondimenti degli argomenti specialistici della Termodinamica Applicata, della Termofluidodinamica e della Termocinetica, necessari per una corretta progettazione termofluidodinamica ed entropica, con strumenti matematici avanzati, quali, ad esempio, i metodi analitici di risoluzione di sistemi di equazioni alle derivate parziali. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Al termine del Corso lo studente sarà in grado di conoscere gli argomenti specialistici della Termodinamica Applicata, della Termofluidodinamica e della Termocinetica, e di comprendere il processo di esame della problematica tecnico scientifica, della sua schematizzazione fisica, comprensiva dei vari livelli di approssimazione richiesti, anche in relazione al tempo richiesto per la sua soluzione, e il metodo di soluzione con metodi analitici. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Al termine del Corso lo studente, dopo aver compreso gli argomenti specialistici della Termodinamica Applicata, della Termofluidodinamica e della Termocinetica, sarà in grado di applicare l'esame della problematica tecnico scientifica, la sua schematizzazione fisica, comprensiva dei vari livelli di approssimazione richiesti, anche in relazione al tempo richiesto per la sua soluzione, e la sua soluzione con metodi analitici.
Inglese	LEARNING OUTCOMES: The main scope of the course is the understanding of some special topics of Applied Thermodynamics, Thermal and Fluid Dynamics and Heat Transfer, which are necessary for a correct design, at the light of the second principle of Thermodynamics and the thermal and fluid dynamics, coupled with some of the mathematical tools, as the analytic methods of solution of systems of partial differential equations. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: At the end of the Course the student will know the special topics of Applied Thermodynamics, Thermal and Fluid Dynamics and Heat Transfer, and he will be able: to understand the problem from the scientific and technical point of view, to make a physical scheme, with different levels of approximations, required also in relation to the time necessary to its solution, and to solve it with advanced analytical approaches, as the solution of systems of partial differential equations. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: At the end of the Course the student, after have known the special topics of Applied Thermodynamics, Thermal and Fluid Dynamics and Heat Transfer, able to understand the problem from the scientific and technical point of view, with its physical scheme, with different levels of approximations, required also in relation to the time necessary to its solution, will be able to apply the

Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”

Facsimile Scheda Insegnamento

Prerequisiti

Italiano	Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica o in altre Lauree triennali dove si sono sostenuti almeno 9 CFU di Fisica Tecnica Industriale.
Inglese	Laurea Degree (3 years) in Mechanical Engineering or in other Laurea degrees, where the student has got at least 9 CFU in Industrial Technical Physics.

Programma

Italiano	Termodinamica Termometria. Teorema dell'aumento di entropia e sorgenti entropiche. Lavoro meccanico: sistemi chiusi e aperti, trasformazioni irreversibili. Pompe di calore. Sistema aperto con più correnti entranti e uscenti. Coefficienti calorimetrici. Energia ed entalpia libera. Passaggi di stato. Exergia per sistemi chiusi e aperti. Diagramma Exergia-Entalpia. Teorema di Gouy-Stodola. Gas reali. Equazione del viriale. Equazione degli stati corrispondenti e generalizzato. Equazione di van Der Waals e altre. Impianti motore: Stirling, Joule con compressione isoterma, Ericsson. Confronti. Cicli binari. Cogenerazione e trigenerazione. Impianti Magneto-Idro-Dinamici, chiusi e aperti. Generatori termoelettrici. Rendimento, potenza, figura di merito. Impianti frigoriferi. Criteri generali di progettazione. Camera flash, con eiettore, ad aria, per aerei. Impianti di liquefazione dei gas. Cicli ad assorbimento: frigorifero e pompa di calore. Impianti frigoriferi termoelettrici. Effetto frigorifero e
Inglese	Thermodynamics Thermometry. Second principle of Thermodynamics. Mechanical work: closed and open systems, irreversible processes. Heat pumps. Open systems. Specific heats. Change of state. Exergy and chart Exergy-Enthalpy. Gouy-Stodola theorem. Real gases. Virial equation. Compressibility factor. Van Deer Waals equation. Thermodynamic functions for real gases. Stirling, Joule and Ericsson engines. Steam plants. Binary cycles. Cogeneration and trigeneration. Magneto-Hydro-Dinamics plants. Thermoelectric generators. Refrigeration plants. Absorption plants. Refrigeration thermoelectric plants. Thermal and fluid dynamics Laminar and turbulent flow. Flow between two paralle plates and Couette flow. Distributed and concentrated flow losses. Steady flow and discharge from containers. Euler equation. Steady flow in container. Viscosity measurements. Flow with variable density.

Modalità di valutazione

- [x] Prova scritta
- [x] 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	L'esame prevede una prova scritta della durata di 3 ore con tre esercizi numerici da svolgere sui tre argomenti principali (Termodinamica, Termofluidodinamica e Termocinetica) e una prova orale con tre domande teoriche sugli stessi tre argomenti (ogni domanda vale al max 10/30). Nella formulazione del voto finale in trentesimi, la prova orale pesa al 60%, la prova scritta al 40%. La prova di esame valuta, la preparazione complessiva dello studente, la capacità di integrazione delle conoscenze delle diverse parti del programma, la consequenzialità del ragionamento, la capacità analitica e la autonomia di giudizio. Inoltre vengono valutate la proprietà di linguaggio e la chiarezza espositiva, in aderenza con i descrittori di Dublino (1.Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding); 2. Capacità di applicare la conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding); 3. Autonomia di giudizio (making judgements); 4. Capacità di apprendimento (learning skills);
Inglese	The course concludes with a written and an oral examination. The written exam is based on the solution of three exercises on the three topics (Termodynamics, Thermal and Fluid Dynamics and Heat Transfer), to be carried on with a simple calculator. The oral exam consists in three theoretical questions on the same three topics. The exam evaluates the overall preparation of the student, the ability to integrate the knowledge of the different parts of the program, the consequentiality of the reasoning, the analytical ability and the autonomy of judgment. Furthermore, language properties and clarity of presentation are assessed, in compliance with the Dublin descriptors (1. Knowledge and understanding; 2. Ability to apply knowledge and understanding; 3 . Making judgments; 4. Learning skills; 5: Communication skills). The final vote of the exam is expressed out of thirty and will be obtained through the following graduation system:

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Testi adottati

Italiano	F. Gori. Lezioni di Termodinamica. TEXMAT, 2007. F. Gori, S. Corasaniti, I. Petracci. Lezioni di Termofluidodinamica. TEXMAT, 2012. F. Kreith. Principi di trasmissione del calore. Liquori Editore. F. Gori, S. Corasaniti, I. Petracci. FISICA TECNICA, Esercitazioni. TEXMAT, 2016.
Inglese	F. Gori. Lezioni di Termodinamica. TEXMAT, 2007. F. Gori, S. Corasaniti, I. Petracci. Lezioni di Termofluidodinamica. TEXMAT, 2012. F. Kreith. Principi di trasmissione del calore. Liquori Editore. F. Gori, S. Corasaniti, I. Petracci. FISICA TECNICA, Esercitazioni. TEXMAT, 2016.

Bibliografia di riferimento

Italiano	Vedi la Bibliografia di F. Gori, Lezioni di Termodinamica, TEXMAT, 2007. A. Cavallini, L. Mattarolo. Termodinamica Applicata. Cleup Editore, 1990. Vedi la Bibliografia di F. Gori, S. Corasaniti, I. Petracci. Lezioni di Termofluidodinamica. TEXMAT, 2012. E.R.G. Eckert and R.M. Drake Jr. Analysis of Heat and Mass Transfer. McGraw Hill, 1972. Appunti veri distribuiti a lezione.
Inglese	See the references of F. Gori, Lezioni di Termodinamica, TEXMAT, 2007. A. Cavallini, L. Mattarolo. Termodinamica Applicata. Cleup Editore, 1990. See the references of F. Gori, S. Corasaniti, I. Petracci. Lezioni di Termofluidodinamica. TEXMAT, 2012. E.R.G. Eckert and R.M. Drake Jr. Analysis of Heat and Mass Transfer. McGraw Hill, 1972. Some personal notes are given during the lectures.

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Lezioni in aula, presentazione di alcuni casi studio, aula teams e registrazione lezione. Le lezioni sono tenute illustrando la problematiche scientifiche e tecniche, impostando il metodo di soluzione, discutendo delle ipotesi semplificative ed eseguendo passo passo tutti i passaggi algebrici necessari al raggiungimento delle relazioni finali da utilizzare in fase di progettazione. Le esercitazioni mostrano, con calcoli numerici eseguiti con una semplice calcolatrice, esempi tratti dalle lezioni.
Inglese	Classroom lectures, presentation of some topics, teams classroom and lessons recording. Lectures are given showing the scientific and technical problems, then with the illustration of the possible methods of solution, by discussing the simplifying hypotheses and making, step by step, all the analytical passages which are necessary to obtain the final relations, employed in the final stage of project. The exercises show, with simple numerical calculations, done with a very simple calculator, the application of the theory shown during the lectures.

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	Gli studenti possono frequentare in modo facoltativo.
Inglese	The students can attend the lectures freely.