



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

## CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2023/2024

**Fisica Tecnica (Chimica Gestionale) ( I3D )**

**- Ambrosini Dario -**

(Aggiornato il 22-03-2024)

### **Contenuti del corso (abstract del programma):**

Trasmissione del calore. Termodinamica Applicata. Main topics of the course are about Heat Transfer and Applied Thermodynamics for Engineers.

### **Programma esteso:**

Trasmissione del Calore Meccanismi di scambio termico. Conduzione, convezione e irraggiamento. Conduzione termica: Strato piano: postulato di Fourier, equazione della conduzione; conducibilita'; diffusivita' termica e suo significato fisico. Resistenza termica conduttiva dello strato. Modello a reti per pareti mono e multistrato. Strato cilindrico: resistenza termica conduttiva dello strato. Modello a reti per pareti mono e multistrato. Raggio critico di isolamento. Conduzione termica in regime variabile: sistemi a parametri concentrati: equazione di bilancio e profilo di temperatura, numero di Biot, costante di tempo. Muro di Fourier, regime periodico stabilizzato. Convezione: il fenomeno fisico della convezione forzata, strato limite di velocita', flussi turbolenti e laminari, strato limite termico, il fenomeno fisico della convezione naturale. Gruppi adimensionali: numero di Nusselt, di Reynolds, di Prandtl, di Grashof, loro significato fisico. Correlazioni e analisi dimensionale. Irraggiamento: Il concetto di corpo nero. Leggi della radiazione di corpo nero. Le proprieta' radiative. La legge di Kirchhoff. L'approssimazione di corpo grigio. Trasmissione di calore per irraggiamento tra superfici nere. Trasmissione di calore per irraggiamento tra superfici grigie. Il metodo delle reti. Scambiatori di calore. Termodinamica Applicata Sistema termodinamico. Primo e secondo principio della termodinamica. Motori termici. Macchine frigorifere e pompe di calore. Heat transfer Basic concepts of heat transfer: conduction, convection and radiation. One-dimensional heat conduction equation. Thermal diffusivity. One-dimensional steady-state heat conduction: thermal resistance, plane wall and composite plane wall, cylinder and composite coaxial cylinder, critical thickness of insulation. Transient conduction: lumped system analysis. Convection: basic concepts, velocity boundary layer, thermal boundary layer, Newton equation, heat transfer coefficient, Nusselt number, Reynolds number, Prandtl number. Forced convection and free convection, Grashof number. Dimensional analysis and Buckingham theorem. The practical use of correlations. Radiation: blackbody radiation, the Planck law, the Stefan-Boltzmann law, Wien's displacement law. Radiation from real surfaces: emissivity, absorptivity, reflectivity, transmissivity. Graybody. Kirchhoff's law. . Network method for radiation exchange in an enclosure. Heat exchangers. Applied Thermodynamics for Engineers Basic concepts and definition: work and heat, the first law of thermodynamics, the second law of thermodynamics. The Carnot cycle, the Rankine cycle. Introduction to refrigeration systems, the vapour-

compression refrigeration cycle.

### **Modalità d'esame:**

Prova orale

### **Risultati d'apprendimento previsti:**

Acquisire le basi culturali necessarie alla comprensione dei principi fondamentali della trasmissione del calore e della termodinamica applicata. Saperle applicare ai casi pratici presentati durante le esercitazioni. Course goals: We expect that at the end of this course students will: 1) Develop a physical and conceptual understanding of heat and mass transfer processes; learn about their application to engineering problems. 2) Develop a physical and conceptual understanding of basic thermodynamics for engineers.

### **Testi di riferimento:**

[Foreign student can download from MIT, without charge, a text about heat and mass transfer here:](#)

Y.A. Cengel. Termodinamica e Trasmissione del calore. McGraw-Hill, IV Ed. 2013

**ISBN:** ISBN: 978-88-386-6511-0

Edizioni precedenti del Cengel sono parimenti valide.