

Programma del corso di FISICA TECNICA

I ANNO – II SEMESTRE – MODULI: III, IV – 6 CFU

DOCENTE: ING. D'ORSO ANTONINO

I concetti fondamentali della termodinamica: la termodinamica e l'energia; le grandezze fisiche e le unità di misura; i sistemi chiusi e i sistemi aperti; le varie forme di energia; le proprietà di un sistema termodinamico; lo stato e l'equilibrio; le trasformazioni e i cicli termodinamici; il postulato di stato; la pressione; la temperatura e il principio zero della termodinamica.

Le proprietà delle sostanze pure: Le sostanze pure; le fasi di una sostanza pura; i cambiamenti di fase; diagrammi di stato; le tabelle delle proprietà; l'equazione di stato dei gas perfetti; il fattore di compressibilità; le equazioni di stato di sostanze reali.

Il primo principio della termodinamica applicato ai sistemi chiusi: il calore e scambi di calore; il lavoro; le forme meccaniche del lavoro; il primo principio della termodinamica; i calori specifici; energia interna, entalpia e calori specifici dei gas perfetti; energia interna, entalpia e calori specifici di solidi e liquidi.

Il primo principio della termodinamica applicato ai sistemi aperti: l'analisi termodinamica dei volumi di controllo; i processi a flusso stazionario; alcuni dispositivi a flusso stazionario: ugelli e diffusori, valvole di laminazione.

Il secondo principio della termodinamica: i serbatoi di energia termica; i motori termici; macchine frigorifere e pompe di calore; le macchine a moto perpetuo; trasformazioni reversibili e irreversibili; il ciclo di Carnot; ciclo diretto e ciclo inverso di Carnot.

L'entropia: disuguaglianza di Clausius; l'entropia; il principio dell'aumento dell'entropia; il bilancio dell'entropia; il diagramma T-S; le variazioni di entropia; il lavoro per trasformazioni reversibili in condizioni di flusso stazionario.

I fluidi reali: l'acqua, la fase liquida, la coesistenza di fase liquida e di fase aeriforme (vapor d'acqua), il vapore surriscaldato, la fase gassosa. Rappresentazione nel diagramma T,S. Calcolo del volume specifico, dell'entalpia e dell'entropia. Calore totale di vaporizzazione e calore di vaporizzazione. Riscaldamento per miscela con vapore surriscaldato.

Cicli diretti e cicli inversi: Motori e macchine frigorifere; rendimento termodinamico; il motore alternativo; il ciclo Otto; il ciclo ideale ad aria standard; il ciclo Rankine; il ciclo Diesel; le macchine a vapore; le macchine frigorifere; le pompe di calore; i fluidi refrigeranti e loro proprietà.

Trasmissione del calore per irraggiamento: la radiazione termica; il corpo nero; le proprietà radiative e le leggi del corpo nero; il fattore di vista; la trasmissione di calore per irraggiamento tra superfici nere; la trasmissione di calore per irraggiamento tra superfici grigie; gli schermi di radiazione.

La conduzione termica in regime stazionario: la conducibilità termica; l'equazione generale di Fourier; la conduzione attraverso strati piani indefiniti; la conduzione attraverso strati cilindrici indefiniti; la conduzione termica nelle sfere; diagramma delle temperature lungo lo spessore degli strati; modi per diminuire la conduzione; isolanti termici; il raggio critico di isolamento la generazione di calore in un corpo solido.

La convezione naturale e la convezione forzata. L'adduzione.

Trasmissione del calore attraverso strati piani indefiniti e strati cilindrici. Effetto camera d'aria. I ponti termici. Il problema della sbarra. La trasmissione di calore da superfici alettate.

Gli scambiatori di calore: circolazione semplice e circolazione doppia diretta e inversa; il coefficiente globale di scambio termico; il dimensionamento degli scambiatori di calore; la differenza media logaritmica di temperatura; andamento delle temperature lungo uno scambiatore cilindrico coassiale.

Bibliografia consigliata

➤ Yunus A. Cengel “Termodinamica e trasmissione del calore” - McGraw-Hill.

Prove d’esame

- Una prova *in itinere* scritta;
- prova finale: una prova orale.

Il Docente
(Dott. Ing. Antonino D’Orso)