

| | | | | |
|---|---|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Insegnamento Fisica tecnica II MODULO | Corso di Laurea Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (DM 270/04) | Anno 2 | Periodo didattico 2 | Crediti 6 |
| Docente: Stefano Savino | | Anno accademico: 2013/2014 | | |

Obiettivi formativi specifici:

Il corso intende fornire le conoscenze necessarie per formulare i bilanci di primo principio (energia) e di secondo principio (entropia) e per comprendere i fenomeni di trasmissione del calore per conduzione, convezione ed irraggiamento. Nel corso vengono forniti gli strumenti per l'applicazione delle nozioni acquisite all'analisi energetica dei cicli termodinamici e dei processi di interesse dell'impiantistica termotecnica ed allo studio dei processi di scambio termico che hanno luogo in componenti, apparecchiature e sistemi di interesse tecnico.

Competenze acquisite:

- Modellizzazione dei processi di conduzione in regime stazionario e transitorio.
- Modellizzazione dei processi di convezione forzata e naturale.
- Progettazione termica degli scambiatori di calore.
- Modellizzazione dei processi di scambio termico radiativo.

| Lezioni ed esercitazioni | | Ore |
|--|---|------------|
| Argomenti | Contenuti specifici | |
| Modalità di trasmissione del calore | Conduzione, convezione ed irraggiamento. Conduttività termica. Materiali isolanti. | 4 |
| Equazioni della conduzione | Equazioni della conduzione per i regimi stazionario e transitorio. Condizioni al contorno ed iniziali. | 3 |
| Conduzione in regime stazionario | Analogia elettrica. Geometrie piane e cilindriche monodimensionali. Superfici estese. Generazione interna di calore. Fattori di forma per geometrie multidimensionali. | 10 |
| Conduzione in regime transitorio | Resistenza interna trascurabile. Geometrie monodimensionali con resistenza interna ed esterna non trascurabili. Solido semi-infinito con temperatura superficiale costante o variabile periodicamente nel tempo. Estensione dell'analisi a geometrie multidimensionali. | 7 |
| Equazioni della convezione | Strato limite. Equazioni della continuità, quantità di moto ed energia. Criteri di similitudine: numeri di Nusselt, Reynolds e Prandtl. Effetti della turbolenza. Analogia di Reynolds. | 5 |
| Convezione forzata | Calcolo dei coefficienti d'attrito e di scambio termico in deflussi esterni con e senza ricircolazione, ed all'interno di tubi e condotti. | 7 |
| Convezione naturale | Equazioni della convezione naturale per il regime laminare su una lastra piana. Criteri di similitudine: numeri di Grashof e Rayleigh. Calcolo dei coefficienti di scambio termico. Combinazione di convezione naturale e forzata. | 5 |
| Seminario | Risoluzione di problemi di trasmissione del calore mediante software di simulazione numerica. | 2 |
| Scambiatori di calore | Tipologia, bilanci termici ed andamenti della temperatura. Media logaritmica delle temperature e fattore di riduzione per scambiatori a passaggi multipli ed a correnti incrociate. Efficienza. | 6 |
| Irraggiamento | Intensità, potere emissivo, irradiazione e radiosità. Radiazione del corpo nero. Comportamento delle superfici reali. | 5 |
| Scambi termici radiativi | Fattori di vista. Scambi termici tra superfici nere e superfici grigie formanti una cavità. Analogia elettrica. Scambi termici in mezzi partecipanti. | 6 |
| Totale ore lezioni ed esercitazioni | | 60 |
| di cui di esercitazioni | | 16 |
| Ulteriori attività di didattica assistita | | Ore |
| Laboratorio | | 0 |
| Seminari e/o testimonianze | | 0 |
| Corsi integrativi | | 0 |

| | |
|---|-----------|
| Visite guidate | 0 |
| | 0 |
| Totale ore dedicate ad altre attività di didattica assistita | 0 |
| Totale ore complessive | 60 |

Modalità d'esame: Prova scritta e orale

Testi consigliati:

- G. Comini e G. Cortella, Fondamenti di Trasmissione del Calore, SGEEditoriali, Padova.
- Eserciziario di Trasmissione del Calore (scaricabile dal sito <https://materialeddidattico.uniud.it/>).

Ulteriore materiale didattico o informazioni reperibili al sito <http://materialeddidattico.uniud.it/>