



Dipartimento di Architettura e Territorio – dArTe

Corso di Studio in Architettura quinquennale – Classe LM-4

| | |
|----------------------------------|---|
| Corso di Studio | Corso di studio magistrale a ciclo unico in “Architettura” Classe LM4 |
| Codice insegnamento | |
| Docente | Marina Mistretta |
| Insegnamento | Fisica Tecnica |
| Ambito disciplinare | Discipline fisico-tecniche e impiantistiche per l'architettura |
| Settore Scientifico Disciplinare | ING-IND/11 |
| Numero di CFU | 12 |
| Ore di insegnamento | 120 |
| Anno di Corso | Secondo |
| Semestre | Annuale |

Descrizione sintetica dell'insegnamento e obiettivi formativi

(massimo 1.500 battute)

Il corso di Fisica Tecnica, rappresenta un insegnamento a carattere formativo, finalizzato all'acquisizione dei fondamenti della fisica riguardanti le applicazioni proprie dell'ambiente confinato.

Gli obiettivi formativi del corso consistono in: 1) acquisizione dei principi fondamentali della termodinamica, in particolare dei bilanci di massa e di energia di sistemi chiusi e aperti, rappresentativi di applicazioni significative riguardanti il comportamento dei componenti del sistema edificio-impianto; 2) acquisizione delle leggi e dei principi della fisica tecnica attraverso un approccio ragionato, al fine di far maturare negli allievi la capacità di risolvere problemi di carattere concettuale inerenti l'ambiente costruito; 3) studio delle applicazioni tipiche della termofisica degli edifici, per l'analisi del comportamento termico degli elementi di involucro edilizio, attraverso l'acquisizione delle leggi che governano i meccanismi di scambio termico in regime stazionario; 4) apprendimento delle tecniche del controllo ambientale all'interno dello spazio confinato per il controllo delle condizioni di comfort termoigrometrico e visivo, alla luce delle normative vigenti.

Prerequisiti

Elementi di analisi matematica

Programma del corso

(massimo 3.000 battute)

Termodinamica.

Conversione delle unità di misura più ricorrenti. Costanti fisiche notevoli e universali. Valori comuni di alcune proprietà termofisiche dei corpi. Unità di misura delle grandezze derivate. Sistemi termodinamici: Sistemi chiusi e aperti. Grandezze termodinamiche e metodi di misura: temperatura, pressione e volume. Energia, trasferimento di energia e analisi energetica generale. Forme di energia, trasferimento di energia sotto forma di calore e sotto forma di lavoro, energia interna, energia cinetica ed energia potenziale. Primo Principio della Termodinamica. Entalpia. Energia e ambiente: cambiamento climatico e gas climalteranti.

Proprietà delle sostanze pure. Cambiamenti di fase. Tabelle delle proprietà delle sostanze pure. Equazione di stato dei gas perfetti. Analisi energetica dei sistemi chiusi: bilanci di massa e di energia, Primo Principio della Termodinamica applicato ai sistemi chiusi, calori specifici, energia interna, entalpia e calori specifici dei gas ideali, dei solidi e dei liquidi. Analisi energetica dei sistemi aperti: bilanci di massa e di energia, Primo Principio della Termodinamica applicato ai sistemi aperti, lavoro di pulsione. Sistemi a flusso stazionario. Aria umida: umidità assoluta e umidità relativa, temperatura di saturazione, temperatura di rugiada e temperatura di bulbo secco. Diagramma psicrometrico. Trasformazioni psicrometriche per la climatizzazione dell'aria.

Trasmissione del calore

Conduzione termica in regime stazionario. Calcolo del flusso termico per conduzione in una parete piana. La conducibilità termica. Equazione generale della conduzione in parete piana e regime stazionario. Concetto di resistenza termica. Conduttanza termica. Conduzione termica nei materiali in serie e in

parallelo. Convezione. Equazione della convezione termica. Resistenza termica per convezione. Coefficiente di convezione termica. Convezione naturale. Scambi termici fra pareti e aria. Convezione forzata. Trasmissione di calore per irraggiamento. Emissione monocromatica. Emissione globale. Intensità di emissione monocromatica. Intensità di emissione globale. Emissione emisferica. Il corpo nero e l'equazione di Planck. Emissività specifica. Corpo grigio. Legge di Kirchhoff. Il fattore di forma. Effetto serra negli edifici. Calcolo del flusso termico per scambio combinato attraverso una parete piana multistrato. Resistenza termica globale e trasmittanza termica delle pareti piane multistrato. Elementi di illuminotecnica. Definizioni principali. Cenni di colorimetria. Effetto cromatico e indice di resa cromatica. Le grandezze fotometriche di riferimento. L'emittanza luminosa o radianza. Fattore di assorbimento. Fattore di riflessione. Le sorgenti luminose artificiali. Fattore di luce diurna. Verifiche termo igrometriche delle strutture edilizie. Condensa superficiale e condensa interstiziale. Pressione parziale di vapore e pressione di saturazione. Resistenza al vapore. Metodo grafico di Glaser. Benessere termo igrometrico. Equazione di bilancio energetico del corpo umano. Microclima. Indicatori di comfort termoigrometrico. Condizioni di discomfort localizzato

Risultati attesi (acquisizione di conoscenze da parte dello studente)

Gli obiettivi formativi del Corso di Fisica Tecnica Ambientale sono quelli di:

1) consentire allo studente le nozioni di base per:

- Riuscire ad analizzare le problematiche della conversione tra le diverse forme dell'energia con riguardo particolare alla presenza della forma termica.
- Descrivere i sistemi termodinamici e le trasformazioni più significative utilizzate nella realizzazione applicativa dei sopraccitati processi.
- Analizzare i principali meccanismi della trasmissione del calore al fine di risolvere alcuni semplici casi di scambio termico.
- Valutare gli aspetti generali che riguardano il comfort acustico ed il benessere termoigrometrico e visivo.

2) consentire allo studente l'acquisizione di concetti propedeutici alla progettazione mirata a ottenere livelli ottimali di comfort ambientale negli spazi confinati

3) sviluppare nello studente la capacità di applicare i principi fisici ai casi reali per poi integrarli ed esprimerli nelle scelte compositive e per facilitare una scelta ragionata delle tecniche per realizzare manufatti edilizi di elevata qualità termo fisica.

Tipologia delle attività formative

Lezioni (*ore/anno in aula*): 80

Esercitazioni (*ore/anno in aula*): 40

Attività pratiche (*ore/anno in aula*):

Lavoro autonomo dello studente

Studio dei materiali forniti nel corso delle lezioni e dei testi di riferimento (180h)

Modalità di verifica dell'apprendimento

Verifica intermedia ed esame finale

Materiale didattico consigliato

Yunus Çengel "Termodinamica e Trasmissione del Calore" McGraw-Hill. Quarta edizione

Paola Ricciardi "Elementi di acustica e illuminotecnica". McGraw-Hill.

Lezioni del docente