

Corso di Studio	Corso di studio magistrale a ciclo unico in "Architettura" Classe LM4
Codice di insegnamento	
Docente	Francesco Nicoletti
Insegnamento	Fisica Tecnica
Ambito disciplinare	Discipline fisico-tecniche e impiantistiche per l'architettura
Numero di CFU	12
ore di insegnamento	120
Anno di corso	Secondo
Semestre Annuale	Annuale

Descrizione sintetica dell'insegnamento e obiettivi formativi

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 leggi fisiche inerenti il comportamento energetico dell'edificio e dei parametri che determinano l'efficienza energetica, anche alla luce della normativa vigente.

Prerequisiti

Elementi di analisi matematica

Programma del corso

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. 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.

Aria umida: umidità assoluta e umidità relativa, temperatura di saturazione, temperatura di rugiada e temperatura di bulbo secco. Diagramma psicrometrico.

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. 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.

Elementi di acustica:

Definizioni, cenni di acustica fisica; livelli sonori, decibel, curve di ponderazione. Cenni sul sistema uditivo umano. Cenni di analisi in frequenza. Tempo di riverberazione, campo semiriverberante. Isolamento acustico, assorbimento acustico, potere fonoisolante.

Impianti tecnici:

Tipologie ed elementi principali di un impianto di riscaldamento ad acqua calda. Corpi scaldanti, pannelli radianti. Caldaie: tipologie e parametri energetici. Centrali termiche. Calcolo dei carichi termici invernali di un edificio. Trasmittanza termica e ponti termici. Dispersioni termiche per trasmissione e per ventilazione. Processi di condizionamento estivo e invernale. Calcolo dei carichi termici dell'edificio: metodi semplificati. Risparmio energetico e certificazione energetica degli edifici.

Il sistema edificio-impianto. criteri di massimizzazione dell'isolamento dell'involucro edilizio. Cenni e definizioni inerenti l'efficienza energetica degli edifici, con riferimento ai principali fattori rendimento del sistema impiantistico.

Utilizzo di fonti energetiche rinnovabili negli edifici: l'energia solare fotovoltaica e del solare termico. La normativa di riferimento sulla certificazione energetica degli edifici. Cenni sui metodi di calcolo e di valutazione della certificazione energetica.

Risultati attesi (acquisizione di conoscenze da parte dello studente)

Gli obiettivi formativi del Corso di Fisica Tecnica sono i seguenti:

1) acquisire le nozioni di base per:

- ≡ analizzare le problematiche della conversione tra le diverse forme dell'energia
- ≡ Descrivere i sistemi termodinamici e le trasformazioni più significative utilizzate nella realizzazione applicativa dei sopracitati processi
- ≡ Capacità di analisi dei 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
- ≡ Comprensione dei meccanismi che influenzano il comportamento termofisico dell'edificio e delle variabili che consentono di realizzare edifici con una elevata efficienza energetica.

Tipologia delle attività formative

Lezioni (ore/anno in aula): 80 Esercitazioni (ore/anno in aula): 40 Attività pratiche(ore/anno in aula):0

Lavoro autonomo dello studente

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

Modalità di verifica dell'apprendimento

Elaborazione di un progetto di un edificio tramite il quale l'allievo avrà la possibilità di applicare la maggior parte dei temi affrontati durante le lezioni.

Materiale didattico consigliato

"Termodinamica e Trasmissione del Calore" Yunus C engel - McGraw-Hill. Quarta edizione Paola Ricciardi
"Elementi di acustica e illuminotecnica". McGraw-Hill.

“Fisica Tecnica Ambientale” – Giuliano Cammarata - Mc Graw Hill

“Riqualficazione Energetica degli Edifici” – Attilio Carotti - Utet

Normativa inerente l'efficienza energetica degli edifici

Lezioni del docente