

DIPLOMA UNIVERSITARIO IN INGEGNERIA MECCANICA (INDIRIZZO TELEDIDATTICO) CORSO DI FISICA TECNICA

1- INFORMAZIONI UTILI

DOCENTE: Paolo Di Marco

Orario di ricevimento: Disponibile in linea di massima tutti giorni, preferibilmente su appuntamento o per telefono.

Luogo di ricevimento: Facoltà di Ingegneria, via Diotallevi 2, Pisa. Edificio del triennio - Dipartimento di Energetica - Settore Fisica Tecnica (*entrata principale, piano terreno, sulla destra*).

RECAPITI

Telefono: 050 569610 (uff.), 050-25259 (abitaz.),

FAX: 050-569666

E-mail: dimarco@ing.unipi.it

WWW: <http://docenti.ing.unipi.it/~d6600/>

2- OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si propone di far acquisire all'allievo una conoscenza operativa della termodinamica tecnica, tale da comprendere il funzionamento dei dispositivi di conversione dell'energia (in particolare, le macchine a fluido motrici ed operatrici) e di essere in grado di risolvere semplici problemi applicativi.

3- COMPETENZE ED ABILITA' PRESUPPOSTE

Fondamenti di Analisi Matematica: derivate totali e parziali, integrali, semplici equazioni differenziali; fondamenti di Fisica I (meccanica): concetti di forza, lavoro, potenza; conservazione dell'energia meccanica; fondamenti di idrostatica (pressione, galleggiamento).

L'abilità nell'uso elementare di un personal computer, sebbene non espressamente necessaria, è fortemente consigliata.

4 - TESTI UTILI

Le dispense del corso coprono l'intero programma svolto. Esse sono disponibili su carta, dischetto o scaricabili direttamente dalla rete (homepage del docente). E' anche disponibile, con le stesse modalità, una raccolta di esercizi, molti dei quali risolti.

Altri testi utili:

Testo di riferimento in italiano:

Y.A. Cengel, Termodinamica e Trasmissione del Calore, trad. E. Cirillo, McGraw-Hill Italia, 1998.

Altri testi in italiano

R. Mastrullo, P. Mazzei, R. Vanoli, Termodinamica per Ingegneri - Applicazioni, Liguori, Napoli, 1996 (*contiene dischetto con software per analisi dei cicli termodinamici*).

A. Cavallini e L. Mattarolo, Termodinamica Applicata, CLEUP, Padova, 1992.

In inglese

J. Moran and H. Shapiro, Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley, NY,

R. Sonntag and G. Van Wylen, Introduction to Thermodynamics: Classical and Statistical, Wiley, NY

Tutti i testi elencati sono disponibili presso la Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria. Un elenco continuamente aggiornato dei riferimenti bibliografici è disponibile presso il docente o su Internet (<http://docenti.ing.unipi.it/~d6600/>).

5 - VIDEOLEZIONI

Le videolezioni del corso di Fisica Tecnica coprono in maniera esauriente e didatticamente consistente con l'impostazione delle dispense la maggior parte degli argomenti trattati nel corso e costituiscono pertanto un valido supporto. In tali videolezioni si danno per pre-acquisiti alcuni elementi di fondamenti di termodinamica, illustrati nel Cap.1 delle dispense o in alternativa nelle videolezioni del corso di Fisica II (cassette 34bis-38bis).

6 - MODALITA' DI ESAME

Lo studente dovrà redigere un limitato numero di esercitazioni scritte, che dovrà consegnare almeno cinque giorni prima dell'esame.

L'esame consiste in una prova orale, centrata soprattutto sulle applicazioni, che include come prima parte la discussione dell'ultima esercitazione svolta durante l'anno.

PIANIFICAZIONE A.A. 1999/2000

ARGOMENTO	TESTO DI RIFERIMENTO	ALTRO MATERIALE	VIDEO LEZIONI
<p>Concetti fondamentali della termodinamica Sistema, ambiente, contorno; sistemi aperti e chiusi. Proprietà di stato e equazioni di stato. Variabili estensive ed intensive. Stato di equilibrio e stato stazionario. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Gli scambi di materia: portata massica e volumica. Gli scambi energetici: lavoro meccanico (di dilatazione e di efflusso), lavoro generalizzato (cenni), calore. Principio zero e temperatura. Primo principio della termodinamica: energia interna ed entalpia. Secondo principio (cenni preliminare): integrale di Clausius, entropia, I coefficienti termodinamici (c_p, c_v, β, κ); equazioni di Gibbs.</p>	Dispense Cap.1		FISICA II 34 bis – 38 bis
<p>I fluidi bivarianti. I vapori saturi. I diagrammi termodinamici: di Andrews (p,v), di Regnault (p,T), entropico (T,s), entalpico o di Mollier (i,s). La determinazione dello stato fisico. Titolo del vapore Il modello di gas perfetto. Cenni alle equazioni di stato per i gas reali. Il modello di fluido incomprimibile.</p>	Dispense Cap. 3	Tabelle del vapore d'acqua. Diagrammi termodinamici. Programmi per il calcolo delle proprietà	FT 1-6
<p>Equazioni di bilancio della termodinamica Bilancio di massa, energia ed entropia. Casi particolari: sistemi chiusi, sistemi aperti in regime permanente.</p>	Dispense Cap.4		FT 7-8
<p>Le macchine termiche semplici. Cicli termodinamici. Enunciati di Clausius e Kelvin-Planck e loro equivalenza. Cicli termodinamici semplici diretto (di Carnot) e inverso. Rendimento, COP e loro significato.</p>	Dispense Cap.7		FT 9-13
<p>Componenti di sistemi termodinamici Studio delle trasformazioni aperte e degli scambi relativi: isoterma, adiabatica reversibile, politropica, isobara, isovolumica. Lavoro e potenza di espansione e compressione. Espansione e compressione irreversibili: rendimento isoentropico. Compressione multistadio. Caldaie e scambiatori di calore. Il processo di laminazione.</p>	Dispense Cap.5		FT 29-31
<p>Moto dei fluidi nei condotti Equazione di Bernoulli generalizzata e applicazione al calcolo dei condotti.</p>	Dispense Cap.6		
<p>Cicli diretti ed inversi a gas e vapore Ciclo Rankine-Hirn: ciclo a vapor saturo e surriscaldato, spillamenti (cenni) e risurriscaldamenti. Ciclo Joule-Brayton semplice: effetto delle irreversibilità. Cenni ai cicli combinati. Cicli inversi: ciclo frigorifero umido e secco.</p>	Dispense Cap. 8 Dispense Cap. 9	Programmi di calcolo RACY, JOULE Programma di calcolo EASY	FT 32-38
<p>Cenni ai meccanismi di trasmissione del calore Meccanismi fondamentali di trasmissione del calore. Conduzione: postulato di Fourier. Irraggiamento: Convezione naturale e forzata. Semplici casi stazionari di conduzione: lastra piana e guscio cilindrico. Scambio termico tra due fluidi separati da una parete: conduttanza globale. Scambiatori di calore: tipologie, metodi di calcolo (temperatura media logaritmica, efficienza e NUT).</p>	Dispense Cap.2		FT 14-16 FT 27-28