INGEGNERIA INDUSTRIALE (LB09)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento SISTEMI ENERGETICI E PROPULSIVI

GenCod A006133

Docente titolare Teresa DONATEO

Insegnamento SISTEMI ENERGETICI E PROPULSIVI

Insegnamento in inglese ENERGY AND PROPULSION SYSTEMS

Settore disciplinare ING-IND/09

Corso di studi di riferimento INGEGNERIA INDUSTRIALE

Tipo corso di studi Laurea

Crediti 9.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 81.0

Per immatricolati nel 2019/2020

Erogato nel 2021/2022

Anno di corso 3

Lingua ITALIANO

Percorso PERCORSO COMUNE

Sede Lecce

Periodo Secondo Semestre

Tipo esame Orale

Valutazione Voto Finale

Orario dell'insegnamento https://easyroom.unisalento.it/Orario

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO	Fonti e vettori energetici Termofluidodinamica; Introduzione alle macchine a fluido; Macchine idrauliche operatrici; Sistemi per la compressione dei gas; Impianti motore; Motori alternativi a combustione interna.
PREREQUISITI	È propedeutico l'esame di Fisica Tecnica

OBIETTIVI FORMATIVI

OBIETTIVI DEL CORSO: Fornire agli studenti del corso di laurea triennale in Ingegneria Industriale conoscenze di base sui sistemi per la conversione dell'energia e i relativi componenti con particolare riferimento alle problematiche di scelta, installazione e regolazione delle macchine a fluido e alla valutazione del rendimento di conversione dei principali impianti motore.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO:
Conoscenza e comprensione:
- conoscenza delle principali fonti e vettori energetici e loro utilizzo negli impianti energetici
- principi di combustione
- leggi della termodinamica e della fluidodinamica applicate a sistemi zero-dimensionali e 1D.
- principi di funzionamento delle macchine a fluido all'interno dei sistemi energetici
- tipologie di pompe, ventilatori e compressori e relative modalità di regolazione
- principi di funzionamento e modalità di regolazione delle trasmissioni idrostatiche
- cicli di riferimento, bilanci energetici e calcolo delle prestazioni dei principali impianti motori (motori alternativi, impianti a vapore, impianti con turbina a gas)
Capacità di applicare conoscenze e comprensione
- calcolare le proprietà termodinamiche dei fluidi utilizzati nei sistemi energetici
- modellare il comportamento dei sistemi energetici mediante le leggi della termodinamica, le trasformazioni politropiche dei gas perfetti e la teoria degli ugelli
- saper modellare i condotti a sezione variabile (diffusori, effusori, eiettori e iniettori) e valutarne il funzionamento fuori progetto
- stimare le perdite fluidodinamiche, termiche e meccaniche nelle macchine a fluidi e quantificarle attraverso opportuni rendimenti
- scegliere le macchine più opportune per un impianto di pompaggio, ventilazione o compressione
Autonomia di giudizio
- capacità di affrontare criticamente l'analisi di sistemi energetici reali
Abilità comunicative
- capacità di descrivere, anche mediante disegni schematici e mappe concettuali, il funzionamento delle principali macchine e dei sistemi energetici
- padroneggiare il linguaggio della comunita' scientifica italiana e internazionale
Capacità di apprendimento
- Gli studenti devono acquisire la capacità critica di rapportarsi, con originalità e autonomia, alle problematiche tipiche della conversione dell'energia.
- Devono essere in grado di rielaborare, e di applicare autonomamente le conoscenze e i metodi appresi in vista di un'eventuale prosecuzione degli studi a livello superiore (laurea magistrale) o nella più ampia prospettiva di auto-aggiornamento culturale e professionale dell'apprendimento permanente.

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali alla lavagna precedute da video esplicativi relativi all'unità didattica (i video sono disponibili sia sulla piattaforma e-learning sia sul canale Youtube del corso https://www.youtube.com/playlist?list=PLpWqeD2Lr98hF8tvcg6o1zm4cnPlnUP-s)
Risoluzione di esercizi e prove d'esame anche con l'ausilio di strumenti informatici (Excel, Matlab)
Sfide con Kahoot per riassumere i concetti principali dell'unità di didattica.
Discussione del materiale didattico e delle prove d'esame su piattaforma Microsoft Teams

MODALITA' D'ESAME	Scritto e orale Nella prova scritta, consistente in tre o quattro esercizi numerici da svolgere nel tempo massimo di 3 ore, si valuterà la conoscenza degli argomenti del corso, la capacità di svolgere i calcoli e la capacità di applicare gli aspetti teorici affrontati a lezione a sistemi reali. Nell'esame orale si valuterà la conoscenza degli argomenti del corso, il grado di approfondimento e la capacità critica del candidato. Per gli studenti frequentanti è proposta una valutazione in itinere mediante prove intermedie e compiti da svolgere durante il corso nonché esercitazioni fisiche e virtuali di laboratorio didattico. Alla luce della situazione di emergenza COVID-19 le prove scritte e orali potranno essere sostenute in presenza oppure tramite la piattaforma digitale Microsoft Teams sulla base delle indicazioni che di volta in volta verranno fornite agli studenti. Il codice di accesso per gli esami scritti e orali è "7go8kdo".
ALTRE INFORMAZIONI UTILI	Per ogni altra informazione consultare la pagina del corso su formazione on line (https://formazioneonline.unisalento.it/course/view.php?id=484)

PROGRAMMA ESTESO

Energetica
Definizioni, classificazioni e specifiche delle fonti e dei vettori energetici. La combustione. I combustibili fossili. Bilanci di massa ed energia nei processi di combustione .

Termofluidodinamica:
introduzione e richiami di termodinamica. Equazione di stato dei gas perfetti. Trasformazioni termodinamiche dei gas perfetti. Trasformazioni di espansione e compressione con scambio di lavoro. Recupero e controrecupero. Elementi di meccanica dei fluidi. Flusso negli ugelli. Tubo di Venturi, ugello de Laval, prese dinamiche, eiettori ed iniettori . Svolgimento di esercizi sugli argomenti trattati .

Introduzione alle macchine a fluido:
Classificazione delle macchine. Scambi di lavoro nelle turbomacchine. Equazione di Eulero. Cenni sui triangoli di velocità. Cicli di lavoro delle macchine volumetriche. Perdite nelle macchine e rendimenti. Svolgimento di esercizi e prove d'esame sugli argomenti trattati.

Macchine idrauliche operatrici:
Impianti di pompaggio e di ventilazione. Criteri di scelta e installazione delle turbopompe e dei ventilatori.Curve caratteristiche. Metodi di regolazione. Problematiche di cavitazione, pompaggio e stallo. Funzionamento e regolazione delle pompe volumetriche. Attuatori lineari e rotativi. Trasmissioni idrostatiche.
Svolgimento di esercizi e prove d'esame sugli argomenti trattati.

Sistemi per la compressione dei gas:
Criteri di scelta e installazione dei compressori. Curve caratteristiche e cenni ai fenomeni di instabilità dei turbocompressori. Studio dettagliato dei compressori volumetrici alternativi e rotativi. Metodi di regolazione. Svolgimento di esercizi e prove d'esame sugli argomenti trattati.

Impianti motore:
Cicli di riferimento. Perdite e rendimenti. Studio dettagliato degli impianti a vapore. Analisi termodinamica ed exergetica. Cenni sul gruppo turbina. Impianti con turbina a gas, cicli combinati e cogenerativi. Parametri progettuali e di regolazione. Panoramica sui sistemi energetici innovativi per la produzione dell'energia.
Svolgimento di esercizi e prove d'esame sugli argomenti trattati .

Motori alternativi a combustione interna:
Cicli di riferimento. Classificazione e schemi costruttivi. Parametri di prestazione e curve caratteristiche. Criteri di scelta e campi di applicazione. Regolazione della potenza. Panoramica sui sistemi energetici per la propulsione e la trazione. Cenni sulle problematiche di impatto ambientale. Svolgimento di esercizi e prove d'esame sugli argomenti trattati.

Esercitazione di laboratorio:
Rilievo della curva caratteristica di una turbopompa o di un ventilatore

TESTI DI RIFERIMENTO

1. T. Donateo, "Macchine e sistemi energetici: guida allo studio e introduzione al calcolo", Libreriauniversitaria.it , 2020 (https://www.libreriauniversitaria.it/macchine-sistemi-energia-guida-studio/libro/9788833592220)
2. Catalano, Napolitano, "Elementi di Macchine operatrici a fluido", Pitagora editrice, Bologna
3. Cornetti, Millo, "Macchine idrauliche-1", Il capitello
4. Cornetti, Millo, "Scienze termiche e macchine a vapore-2A", Il capitello
5. Cornetti, Millo, "Macchine a gas-2B", Il capitello
6. Dadone, "Macchine idrauliche", CLUT
7. Della Volpe, "Macchine", Liguori editore
8. Ferrari, "Motori a combustione interna", Il capitello, Torino
9. Lozza, "Turbine a gas e cicli combinati", Progetto Leonardo, Bologna
10. V. Dossena, G. Ferrari, P. Gaetani, G. Montenegro, A. Onorati, G. Persico, "Macchine a fluido",CittàStudi Edizioni
11. Dispense e slide disponibili sul portale formazione on line (https://formazioneonline.unisalento.it/course/view.php?id=484)