INGEGNERIA MECCANICA (LM07)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento SISTEMI AVANZATI DI PROPULSIONE

GenCod A004990

Docente titolare Teresa DONATEO

Insegnamento SISTEMI AVANZATI DI PROPULSIONE

Insegnamento in inglese ADVANCED PROPULSION SYSTEMS

Settore disciplinare ING-IND/08

Corso di studi di riferimento INGEGNERIA MECCANICA

Tipo corso di studi Laurea Magistrale

Crediti 9.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 81.0

Per immatricolati nel 2022/2023

Erogato nel 2023/2024

Anno di corso 2

Lingua ITALIANO

Percorso INGEGNERIA DEL VEICOLO

Sede Lecce

Periodo Primo Semestre

Tipo esame Orale

Valutazione Voto Finale

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

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Normative sulle emissioni inquinanti in ambito automotive. Cicli di guida. Modelli di traffico.
Sistemi di propulsione tradizionale e innovativi per la trazione stradale. Cenni sulle applicazioni navali e aeronautiche.
Paradigmi di modellazione dei powertrain di veicoli elettrici ed ibridi. Richiami sui motori a combustione interna. Modellazione control-oriented. Motori elettrici. Prestazioni ed efficienza. Modellazione control-oriented. Celle a combustibile. Principi di funzionamento, parametri di scelta e modellazione. Sistemi di accumulo dell'energia. Batterie. Principi di funzionamento, parametri di scelta e modelli.
Autonomia e prestazioni di veicoli ibridi ed elettrici. Strategie di energy management. Ottimizzazione singolo e multi-obiettivo di powertrain ibridi.

PREREQUISITI

Sono richieste conoscenze di base di Macchine a fluido e Meccanica Teorica e Applicata. E' consigliabile aver sostenuto l'esame di Macchine ed Energetica.

OBIETTIVI FORMATIVI	Obiettivi formativi Fornire conoscenze specifiche sulle problematiche di impatto ambientale da veicoli stradali e sul relativo contesto normativo nonché competenze metodologiche, tecnologiche e modellistiche sui sistemi avanzati di propulsione. Introdurre gli idonei paradigmi di modellazione dei convertitori di energia di powertrain avanzati (motori termici, motori/generatori elettrici, celle a combustibile, ecc.) nonché dei sistemi di accumulo meccanici, elettrici, pneumatici ed idraulici e presentare gli strumenti software in cui tali modelli sono implementabili. Illustrare le moderne tecniche di gestione energetica e ottimizzazione di tali powertrain finalizzate alla minimizzazione del consumo e alla massimizzazione delle prestazioni. Competenze Alla fine del corso lo studente sarà in grado di dimensionare, analizzare ed ottimizzare un sistema propulsivo di tipo innovativo (es. elettrico o ibrido) e di confrontarne prestazioni e impatto ambientale rispetto ai sistemi convenzionali. Per quanto riguarda le competenze linguistiche e informatiche, lo studente apprenderà la terminologia specialistica in lingua madre e in inglese e sarà in grado di presentare i risultati sia in forma scritta (report tecnico) sia in forma orale (presentazione) con correttezza formale e rigore metodologico.
METODI DIDATTICI	Lezioni frontali ed esercitazioni pratiche con l'ausilio di software di simulazione. Lezioni e seminari preregistrati su piattaforma Panopto
MODALITA' D'ESAME	- Una prova orale in cui si valuteranno le conoscenze acquisite in merito alle tecnologie avanzate per la propulsione stradale. - Lo svolgimento e la presentazione di un progetto individuale (strutturato in più task) riguardante il dimensionamento, la modellazione e l'analisi/ottimizzazione di un sistema avanzato di propulsione stradale. In questa prova si valuteranno le abilità di modellazione e ottimizzazione nonché le competenze tecniche e linguistiche acquisite dallo studente sulla base di quanto descritto nella sezione "obiettivi formativi". Il voto finale sarà la media tra il voto della parte orale e quello del progetto.
ALTRE INFORMAZIONI UTILI	Il materiale didattico sarà reso disponibile sul portale formazione on line (https://formazioneonline.unisalento.it/course/view.php?id=481) al quale gli studenti interessati possono accedere con le proprie credenziali studente.

PROGRAMMA ESTESO

Emissioni inquinanti da motori a combustione interna per il trasporto stradale: meccanismi di formazione, sistemi di abbattimento, influenza delle condizioni reali di guida. Normative sulle emissioni inquinanti da veicoli stradali. Portable Emission Measurement Systems. Impatto ambientale dei veicoli elettrici. Approcci tank-to-wheel, well-to-wheel e Life Cycle Assessment. Sistemi innovativi di propulsione: veicoli elettrici ed ibridi, veicoli alimentati a combustibile gassoso e biocarburanti. Veicoli elettrici solari. Schemi di ibridizzazione di diverse tipologie di veicoli (passenger cars, macchine movimento terra, ecc.). Cenni sulle applicazioni della propulsione ibrida nell'ambito aeronautico e navale. Infrastrutture e tecnologie di ricarica dei veicoli Plug-in. Città intelligenti e mobilità sostenibile.
Paradigmi di modellazione dei powertrain di veicoli elettrici ed ibridi. Introduzione ai software Advisor e AVL Cruise. Modelli di traffico di tipo microscopico e macroscopico. Modellazione control-oriented dei singoli convertitori di energia: motori a combustione interna, macchine elettriche, celle a combustibile. Tecniche di scaling dei convertitori di energia.
Sistemi di accumulo dell'energia. Batterie, supercondensatori, volani. Sistemi di accumulo idraulico Principi di funzionamento, parametri di scelta, modalità di ricarica e modelli elettrici equivalenti. Recupero termico.
Dimensionamento ed energy management di veicoli ibridi serie e parallelo. Autonomia elettrica ed effetto degli ausiliari. Tecniche di controllo ottimo. Ottimizzazione a più obiettivi: algoritmi genetici. Tecniche di Multi-criteria Decision Making applicate ai veicoli ibridi. Applicazione delle metodologie in ambiente Esteco-Modefrontier.

TESTI DI RIFERIMENTO

- Pinamonti P. "Motori, traffico e ambiente: emissioni inquinanti da Motori a Combustione Interna per autotrazione", International Centre for Mechanical Sciences.
- Iora P. G. "Tecnologie per la mobilità sostenibile: Veicoli elettrici, ibridi e fuel cell", Società Editrice Esculapio.
- Guzzella, Sciarretta, "Vehicle Propulsion Systems", Springer.
- Larminie J., Dicks A., "Fuel Cell Systems Explained" , Wiley.
- James Larminie, John Lowry, "Electric vehicle technology explained", Wiley, 2012.
- Donateo, T, "Hybrid Electric Vehicles", Intech (open access).

- Dispense del corso (Il materiale didattico sarà reso disponibile sul portale formazione on line (https://formazioneonline.unisalento.it/course/view.php?id=481) al quale gli studenti interessati possono già accedere con le proprie credenziali studente).