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 2020/2021

Erogato nel 2021/2022

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.
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. Alla luce della situazione di emergenza COVID-19 le prove 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 all'esame orale e il calendario delle convocazioni saranno resi disponibile agli studenti come avviso su "formazioneonline" e utilizzando lo strumento "comunicazione agli iscritti" di Esse3.
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).