UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	ELECTRONICS ENGINEERING
INSEGNAMENTO	AUTOMOTIVE CONTROL SYSTEMS
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20925-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	20508
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/04
DOCENTE RESPONSABILE	SFERLAZZA ANTONINO Ricercatore a tempo determinato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	48
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**SFERLAZZA ANTONINO** Lunedì 15:00 17:00 Ufficio del Docente o su M. Teams (4r406w2) Giovedì 11:00 13:00 Ufficio del Docente o su M. Teams (4r406w2)

DOCENTE: Prof. ANTONINO SFERLAZZA

PREREQUISITI	Fondamenti di controlli automatici, fondamenti di sistemi elettrici ed elettronici
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	• Conoscenza e capacita' di comprensione (knowledge and understanding): Lo studente, al termine del corso, avra' acquisito nuove metodologie di studio per il controllo delle varie parti di un veicolo. In particolare avra' acquisito la capacita' di: - Capire quali siano le parti fondamentali che compongono un veicolo, e i loro principi di funzionamento (Freni: ABS - ASR - EBD, Stabilita: ESP, Motore, Trazione, Frizione e cambio - MT, Differenziale, Partenza – LC, Steer-by-wire, Drive-by-wire, Sospensioni attive e passive, ecc.); - Modellare i vari sottosistemi che compongono un veicolo; - Valutare le interazioni tra i vari sottosistemi; - Capire quali siano gli obbiettivi dei singoli sistemi di controllo per i sottosistemi - Sintesi dei diversi controllori concernenti le diverse parti del veicolo; - Valutare le performance dei vari sistemi di controllo; - Sintesi di controllori per veicoli a trazione elettrica e ibrida; • Capacita' di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding): Lo studente sara' in grado di applicare le conoscenze acquisite durante il corso, ed in particolare sara' in grado di: modellare e simulare i vari sottosistemi che compongono un veicolo, (Freni: ABS - ASR - EBD, Stabilita: ESP, Motore, Trazione, Frizione e cambio - AMT, Differenziale, Partenza – LC, Steer-by-wire, Drive-by-wire, Sospensioni,. Ecc..); progettare i vari sistemi di controllo in modo da garantire: delle assegnate specifiche di progetto, la stabilita' e l'affidabilita' del sistema; valutare le performance e stabilire le specifiche di un dato sistema di controllo; implementare sperimentalmente i vari sistemi di controllo; • Autonomia di giudizio (making judgements) Lo studente sara' in grado di individuare autonomamente le proprieta' essenziali del sistema in studio, al fine di scegliere il corretto approccio per risolvere un dato problema di controllo, dopo aver definito le specifiche di progetto, e di validare in simulazione il controllore progettato. Lo studente avra' acquisito capacita' di giudizio e di orientamento che gli permetteranno di applicare le conoscenze teorico-pratiche acquisite nel corso. Per la verifica di questo obiettivo parte della prova d'esame e' dedicata alla progettazione di semplici sistemi di controllo applicati in ambito automotive. • Abilita' comunicative (communication skills) Lo studente sara' in grado di comunicare a interlocutori specialisti e non, in modo chiaro, privo di ambiguita' e con competenza e proprieta' di linguaggio, i risultati dell'analisi delle proprieta' essenziali di un sistema di controllo in ambito automotive, le motivazioni dell'approccio adottato per risolvere un dato problema di controllo e il risultante meccanismo di guida e governo del sistema. Lo studente sara' anche in grado di collaborare con altri colleghi progettisti dello stesso o di altri settori e di comprendere e soddisfare le esigenze degli utilizzatori. Per conseguire l'obiettivo, le esercitazioni verranno svolte da studenti, sotto la supervisione del docente, con lo scopo di stimolare discussioni fra lo studente che le svolge e quelli che seguono lo svolgimento, con interventi possibili da parte del docente. La verifica avverra' immediatamente durante le esercitazioni in aula, e successivamente nel corso della prova di esame. • Capacita' di apprendimento (learning skills) Il corso si pone anche l'obiettivo di stimolare l'interesse dello studente per l'approccio di tipo sistematico utilizzato nella trattazione dei vari argomenti oggetto del corso stesso. Lo studente che acquisira' tali competenze, avra' sicuramente raggiunto una migliore completezza del proprio percorso formativo. Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: esercitazioni guidate, preparazione di un assegnato progetto, dibattiti guidati su temi di ricerca. Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende la discussione del progetto sviluppato autonomamente sui sistemi di controllo in ambito automotive.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La valutazione dell'apprendimento sara' fatta mediante lo svolgimento di due prove. La prima prova verte sul progetto di un sistema di controllo (tra quelli presentati nell'ambito del corso) che verra' assegnato agli studenti, i quali dovranno svilupparlo in assoluta autonomia mediante l'ausilio di Matlab/ Simulink. La prima prova si ritiene superata se lo studente riuscirà a concludere il progetto assegnato. Il superamento di tale prova e' requisito necessario per l'ammissione alla prova orale. La prova orale sarà valutata secondo i criteri elencati nel seguito: VOTO da 28 a 30-30 e lode: RISULTATI DI APPRENDIMENTO:Livello complessivo: ottimo/eccellente. Lo studente dimostra di aver raggiunto la maggior parte/tutti i risultati di

	apprendimento previsti per il corso, come di seguito elencati. CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPRENSIONE: Ottima/eccellente conoscenza e padronanza degli argomenti del corso CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Ottima/ eccellente capacita' di applicazione delle proprie conoscenze per l'analisi e la soluzione dei problemi proposti, con alto grado di autonomia, efficacia e con elementi di originalità. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Elevate/eccellenti capacita' logiche e analitiche per orientarsi e formulare giudizi, anche in presenza di informazioni parziali su problematiche/applicazioni, anche complesse, riguardanti ambiti disciplinari o interdisciplinari ad essi correlati. ABILITA' COMUNICATIVE: Piene/eccellenti capacita' espositive e di argomentazione, ottima/eccellente chiarezza e proprieta' di linguaggio. CAPACITA' D'APPRENDIMENTO: Efficaci e articolate capacita' di rielaborazione delle conoscenze acquisite e di collegamento multidisciplinare, a testimonianza di una piena capacita' di intraprendere studi successivi o affrontare l'attivita' professionale con alto grado di autonomia. VOTO da 24 a 27: RISULTATI DI APPRENDIMENTO:Livello complessivo: buono. Lo studente dimostra di aver raggiunto la maggior parte/tutti i risultati di apprendimento previsti per il corso, come di seguito elencati. CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPRENSIONE: Buona conoscenza e padronanza degli argomenti del corso, con pochi e non significativi errori, inesattezze o omissioni. CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Buone capacita' di applicazione delle proprie conoscenze per l'analisi e la soluzione dei problemi proposti, con adeguata autonomia ed efficacia. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Buone/soddisfacenti capacita' logiche e analitiche per orientarsi e formulare giudizi su problematiche/applicazioni, riguardanti ambiti disciplinari o interdisciplinari ad essi correlati. ABILITA' COMUNICATIVE: Buone capacita' espositive e di argomentazione, buona chiarezza e proprieta' di linguaggio. CAPACITA' D'APPRENDIMENTO: Buone/soddisfacenti capacita' di rielaborazione delle conoscenze acquisite e di collegamento multidisciplinare, a testimonianza di una adeguata capacita' di intraprendere studi successivi o affrontare l'attivita' professionale in modo autonomo. VOTO da 18 a 23: RISULTATI DI APPRENDIMENTO:Livello complessivo: discreto/sufficiente. Lo studente dimostra di aver raggiunto la maggior parte/tutti i risultati di apprendimento previsti per il corso, come di seguito elencati. CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPRENSIONE: Sufficiente/discreta conoscenza e padronanza degli argomenti del corso, anche se con alcuni errori, inesattezze o lacune CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Sufficiente/ discreta capacita' di applicazione delle proprie conoscenze per l'analisi e la soluzione dei problemi proposti, anche se con limitata autonomia ed efficacia. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Accettabili capacita' logiche e analitiche per orientarsi e formulare giudizi anche se incerti, parzialmente guidati e limitatamente a tematiche e applicazioni in ambito disciplinare. ABILITA' COMUNICATIVE: Sufficienti/discrete capacita' espositive e di argomentazione, chiarezza e proprieta' di linguaggio. CAPACITA' D'APPRENDIMENTO: Accettabili capacita' di rielaborazione delle conoscenze acquisite e di collegamento multidisciplinare, che, se pur con qualche limite, possono consentire di affrontare gli studi successivi o l'attivita' professionale in modo sufficientemente autonomo.
OBIETTIVI FORMATIVI	Il corso si propone di fornire agli studenti una formazione adeguata per affrontare e risolvere problemi di analisi e di progettazione di sistemi di controllo comunemente impiegati nell'ambito dell'automotive.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, esercitazioni in aula mediante PC, utilizzo software Matlab/ Simulink
TESTI CONSIGLIATI	• Rajamani, Rajesh. Vehicle dynamics and control. Springer, 2011. ISBN: 978-1-4614-1433-9. • Kiencke, Uwe, and Lars Nielsen. Automotive control systems: for engine, driveline, and vehicle. Springer, 2005. ISBN: 978-3-540-26484-2. • Ulsoy, A. Galip, Huei Peng, and Melih Çakmakci. Automotive control systems. Cambridge University Press, 2012. ISBN: 978-1-107-01011-6.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Panoramica sulle parti fondamentali che compongono un veicolo.
3	Dinamica laterale di un veicolo
4	Controllo della dinamica laterale e dello sterzo

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Dinamica longitudinale di un veicolo
5	Controllo della dinamica longitudinale, ABS, Cruise control
3	Controllo della stabilita' del veicolo
5	Cenni di motori a combustione interna e ralativa gestione
8	Dinamica e controllo di veicoli ibridi ed elettrici
4	Design e analisi di Sospensioni attive e passive

ORE	Esercitazioni
3	ESERCITAZIONE INTERMEDIA
3	ESERCITAZIONE INTERMEDIA
3	ESERCITAZIONE INTERMEDIA
3	ESERCITAZIONE FINALE