



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2018/2019
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2019/2020
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA ELETTRONICA
INSEGNAMENTO	SISTEMI DI CONTROLLO PER L'AUTOMOTIVE
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20925-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	19364
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)

PREREQUISITI	Fondamenti di controlli automatici
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 obiettivi 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	<p>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 il punteggio conseguito dallo studente e' almeno pari a 18/30. Il superamento di tale prova e' requisito necessario per l'ammissione alla prova orale.</p> <p>La prova orale consiste nella richiesta agli studenti di trattare alcuni argomenti svolti a lezione dal docente del corso. Per ognuno di tali argomenti, lo studente dovra, anzitutto, inquadrare l'argomento nell'ambito del corso, illustrarne il significato e l'importanza, ad esempio mediante definizioni formali e ambiti applicativi, definire le metodologie di studio e gli eventuali limiti di validita. Infine,</p>

	dovra' esporre l'argomento con proprieta' di linguaggio e fluidita' di trattazione analitica. Al termine della prova orale, la Commissione di esame assegna il voto finale o, in alternativa, comunica allo studente che l'esame non e' stato superato. In caso di superamento dell'esame, il voto attribuito ad esso e' il risultato dei seguenti criteri di valutazione, ad ognuno dei quali e' associato un grado di importanza nella definizione del voto attribuito: a) grado di correttezza raggiunto nella impostazione e nei risultati della prima prova (40% del voto finale attribuito); b) livello di conoscenza degli argomenti oggetto della prova orale, e autonomia nella capacita' di interconnessione di tali argomenti con gli altri trattati durante il corso (50% del voto finale attribuito; c) livello raggiunto nella capacita' di espressione nel corretto linguaggio tecnico (10% del voto finale attribuito).
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, utilizzando software Matlab/Simulink
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> • Rajamani, Rajesh. Vehicle dynamics and control. Springer, 2011. • Kiencke, Uwe, and Lars Nielsen. Automotive control systems: for engine, driveline, and vehicle. Springer, 2005. • Ulsoy, A. Galip, Huei Peng, and Melih Çakmakci. Automotive control systems. Cambridge University Press, 2012.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Panoramica sulle parti fondamentali che compongono un veicolo.
4	Controllo della dinamica longitudinale ABS
4	Controllo della dinamica d'imbardata e dello sterzo ESP
2	Controllo di trazione
2	Cruise and headway control
4	Controllo della stabilita' del veicolo
4	Design e analisi di Sospensioni attive e passive
2	Sistemi di Steer-by-wire e Drive-by-wire
3	Controllo del rapporto aria-carburante
2	Controllo della valvola a farfalla per la regolazione di aria e carburante.
2	Controllo della combustione
4	Controllo della trasmissione
5	Dinamica e controllo di veicoli ibridi ed elettrici
ORE	Esercitazioni
2	ESERCITAZIONE INTERMEDIA
2	ESERCITAZIONE INTERMEDIA
2	ESERCITAZIONE INTERMEDIA
2	ESERCITAZIONE FINALE