

UDA 1 ANALISI DEI SISTEMI NEL DOMINIO DEL TEMPO E DI LAPLACE

Periodo: Settembre - Ottobre

Durata: 14 ore

Si aggiungono le ore per: approfondimenti, ripetizioni, imprevisti

Obiettivi generali della UDA

Conoscenze	Competenze	Capacità
<ul style="list-style-type: none">• I modelli matematici di sistemi del primo e del secondo ordine.• Concetti di evoluzione libera e forzata di un sistema. Costanti di tempo• Ripetere la teoria relativa alla trasformata di Laplace e alla sua anti trasformata: proprietà e formule notevoli.	<ul style="list-style-type: none">• Saper risolvere un semplice sistema del primo e secondo ordine nel dominio del tempo, individuando l'evoluzione libera e forzata.• Saper effettuare le trasformate e le antitrasformate più significative.• Saper individuare ed analizzare la funzione di trasferimento del sistema nel dominio di Laplace	<ul style="list-style-type: none">• Utilizzando lo strumento della Trasformata di Laplace, effettuare il passaggio del modello matematico del sistema dal dominio del tempo a quello complesso di Laplace, interpretando i risultati.

Contenuti:

Articolazione dell'unità didattica		Ore
1	Sistemi descritti da equazioni differenziali: evoluzione libera e forzata	2
3	Trasformata di Laplace: proprietà principali e formule notevoli	2
4	Funzione di trasferimento di un sistema del primo e secondo ordine	4
5	Antitrasformata di Laplace di funzioni razionali fratte	2
6	Esercitazioni numeriche sulla trasformata e antitrasformata	4
Numero totale di ore previste		14

UDA 2 RISPOSTA IN FREQUENZA – DIAGRAMMI DI BODE

Periodo: Novembre - Gennaio

Durata: 24 ore

Si aggiungono le ore per: approfondimenti, ripetizioni, imprevisti

Obiettivi generali della UDA

Conoscenze	Competenze	Capacità
<ul style="list-style-type: none">• Funzione della risposta in frequenza di un sistema• Diagrammi di Bode delle funzioni tipo• Diagrammi polari della funzione di trasferimento armonica• Parametri caratteristici (pulsazione e picco di risonanza, larghezza di banda) della funzione di trasferimento armonica	<ul style="list-style-type: none">• Saper valutare la funzione di trasferimento armonica di un sistema, determinando i suoi parametri caratteristici.• Saper determinare i diagrammi di Bode (modulo e fase) delle funzioni tipo.• Saper determinare (quantitativamente, qualitativamente) il diagramma polare di una funzione di trasferimento armonica	<ul style="list-style-type: none">• Sapere effettuare la rappresentazione della funzione di trasferimento nel dominio della frequenza, evidenziando in che modo i parametri caratteristici (pulsazione e picco di risonanza, larghezza di banda) ne influenzano l'andamento.

Contenuti

Articolazione dell'unità didattica		Ore
1	Funzione di trasferimento armonica	6
2	Diagrammi di Bode della funzione di trasferimento armonica: funzioni tipo	6
3	Parametri caratteristici della funzione di trasferimento armonica	6
4	Esercitazioni sul tracciamento dei diagrammi della funzione di trasferimento armonica	6
Numero totale di ore previste		24

UDA 3 **CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)**
APPLICAZIONI DI AUTOMAZIONE DEI SISTEMI

Periodo: Novembre - Giugno Durata: 40 ore
 Si aggiungono le ore per: approfondimenti, ripetizioni, imprevisti

Obiettivi generali della UDA

Conoscenze	Competenze	Capacità
<ul style="list-style-type: none"> Linguaggi di programmazione per il PLC: istruzioni di programmazione avanzata Regolazione della velocità dei motori attraverso dispositivi di elettronica di potenza Automatismi di sistemi civili ed industriali 	<ul style="list-style-type: none"> Conoscere le caratteristiche dei linguaggi di programmazione CEI EN61131. Saper utilizzare le istruzioni di programmazione avanzate di un PLC. Saper individuare i diversi metodi di avviamento e regolazione di un motore elettrico. 	<ul style="list-style-type: none"> Saper progettare impianti automatici in logica programmabile con istruzioni avanzate, predisponendo il cablaggio degli I/O Saper individuare e scegliere il metodo di avviamento e regolazione più adatto in relazione alla tipologia del motore elettrico.

Contenuti

Articolazione dell'unità didattica		Ore
1	Istruzioni di elaborazione numerica di un PLC	12
2	Strutture Hardware e collegamenti fisici	6
3	Convertitori di potenza negli azionamenti dei motori	6
4	Avviamento e regolazione della velocità di un motore elettrico	4
5	Applicazioni di PLC nell'Automazione dei sistemi (programmazione avanzata)	12
Numero totale di ore previste		40

UDA 4 **CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI DI CONTROLLO**
SCHEMI A BLOCCHI DEI SISTEMI RETROAZIONATI

Periodo: Gennaio - Febbraio Durata: 16 ore
 Si aggiungono le ore per: approfondimenti, ripetizioni, imprevisti

Obiettivi generali della UDA

Conoscenze	Competenze	Capacità
<ul style="list-style-type: none"> Architetture dei diversi sistemi di controllo: elementi costruttivi e segnali coinvolti. Sistemi di controllo a catena aperta e in retroazione. Schemi a blocchi Funzione di trasferimento nei sistemi retroazionati. 	<ul style="list-style-type: none"> Richiamare allo studente le regole generali dell'algebra degli schemi a blocchi. Sapere determinare la funzione di trasferimento nei sistemi retroazionati, anche in presenza di segnali di disturbo in ingresso. 	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere le peculiarità dei diversi sistemi di controllo, in relazione al funzionamento e all'impiego. Sapere determinare la risposta di un sistema retroazionato, evidenziando le diverse caratteristiche rispetto al sistema a catena diretta.

Contenuti:

Articolazione dell'unità didattica		Ore
1	Classificazione dei sistemi di controllo	2
2	Richiami proprietà schematizzazione a blocchi	4
3	Schema a blocchi a catena diretta e in retroazione	2
4	Funzione di trasferimento sistema retroazionato	4
5	Esercitazioni numeriche sulla funzione di trasferimento dei sistemi retroazionati	4
Numero totale di ore previste		16

UDA 5 TRASDUTTORI E ATTUATORI NEI SISTEMI DI CONTROLLO

Periodo: Febbraio - Marzo

Durata: 16 ore

Si aggiungono le ore per: approfondimenti, ripetizioni, imprevisti

Obiettivi generali della UDA

Conoscenze	Competenze	Capacità
<ul style="list-style-type: none">• Trasduttori di temperatura.• Trasduttori di posizione• Trasduttore ad effetto Hall• Trasduttore fotoelettrico• Trasduttore di forza e di pressione• Trasduttore di velocità: dinamo tachimetrica• Trasduttore digitali: encoder assoluto• Gli attuatori nei sistemi di controllo• Motore in corrente continua• Motore passo-passo• Solenoide – Relè - Elettrovalvole	<ul style="list-style-type: none">• Sapere analizzare il principio di funzionamento dei trasduttori più diffusi negli automatismi industriali.• Conoscere gli schemi circuitali principali dei trasduttori analogici e digitali.• Sapere determinare la funzione di trasferimento di un motore in corrente continua.	<ul style="list-style-type: none">• Sapere scegliere i dispositivi trasduttori e attuatori più idonei per la realizzazione del sistema di controllo in retroazione, individuando le espressioni delle funzioni di trasferimento negli schemi a blocco.

Contenuti

Articolazione dell'unità didattica		Ore
1	Trasduttori comuni: di temperatura, di posizione, di forza, di pressione	4
2	Traduttore ad effetto Hall - Traduttori fotoelettrici: fotodiodo, fototransistor	4
3	Trasduttori di velocità: dinamo tachimetrica - Trasduttori digitali: encoder assoluto	4
4	Attuatore: motore brushless, motore passo-passo	4
Numero totale di ore previste		16

UDA 6 SISTEMI DI TRASMISSIONE DATI - SISTEMI ACQUISIZIONE E DISTRIBUZIONE DATI

Periodo: Marzo - Aprile

Durata: 16 ore

Si aggiungono le ore per: approfondimenti, ripetizioni, imprevisti

Obiettivi generali della UDA

Conoscenze	Competenze	Capacità
<ul style="list-style-type: none">• Trasferimento seriale e parallelo dei dati: porta parallelo, interfacce seriali• I BUS di espansione del PC• Interfacciamento di sistemi I/O con BUS di espansione• Sistemi di acquisizione dati.• Convertitori A/D e campionamento dei segnali.• Convertitori D/A	<ul style="list-style-type: none">• Sapere analizzare i metodi di interfacciamento tra dispositivo I/O e BUS.• Sapere analizzare le modalità di funzionamento di una porta parallela durante il trasferimento dati• Sapere analizzare le caratteristiche del trasferimento seriale in modalità asincrona• Sapere analizzare l'architettura di un sistema acquisizione dati	<ul style="list-style-type: none">• Sapere riconoscere le caratteristiche dei moderni standard dei BUS di espansione• Sapere analizzare le modalità di distribuzione dei segnali digitali fra processore ed attuatori

Contenuti

Articolazione dell'unità didattica		Ore
1	Modalità di trasferimento dei dati: seriale e parallelo	4
2	I Bus di espansione di un microprocessore	4
3	Architettura di un sistema di acquisizione dati: convertitori A/D, convertitori D/A	4
4	Sistemi di distribuzione dati	4
Numero totale di ore previste		16

Obiettivi generali della UDA

Conoscenze	Competenze	Capacità
<ul style="list-style-type: none"> Parametri caratteristici del sistema: pulsazione naturale; smorzamento; tempo di ritardo, di salita e di assestamento; sovra elongazione. Errore nella risposta di un sistema in relazione al tipo: 0, 1, 2 Stabilità dei sistemi dinamici Criterio di stabilità di Nyquist Criterio di stabilità di Bode Specifiche sei sistemi retroazionati nel dominio della frequenza Reti Correttrici Caratteristiche regolatori industriali (PID) 	<ul style="list-style-type: none"> Sapere valutare ed analizzare i parametri dinamici temporali e nel dominio della frequenza. Saper valutare l'errore a regime di un sistema in relazione al tipo di segnale ed alle caratteristiche del sistema. Saper valutare gli effetti dei disturbi sull'uscita di un sistema retroazionato Conoscere il concetto di stabilità, collegandolo all'andamento della funzione di trasferimento armonica. Saper le proprietà che permettono di scegliere una rete correttrice. Saper analizzare il funzionamento di sistema in retroazione controllato da PID. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacità di valutare le prestazioni di un sistema retroazionato in base ai parametri (temporali e di frequenza). Saper valutare l'errore a regime del sistema. Avere la capacità di valutare l'entità della reiezione dei disturbi Saper effettuare lo studio della stabilità del sistema. Valutare le prestazioni delle reti di compensazione di un sistema. Scegliere il regolatore per un determinato processo.

Contenuti

Articolazione dell'unità didattica		Ore
1	Parametri caratteristici della risposta al gradino nel dominio del tempo	4
2	Errore a regime per sistemi di tipo: zero, uno, due	4
3	Analisi dei disturbi nei sistemi retroazionati: influenza dell'errore sull'uscita	2
4	Concetti generali sulla stabilità dei sistemi retroazionati (margine di fase e di ampiezza)	2
5	Criterio di stabilità di Nyquist e Bode e altri criteri generali	4
6	Esercitazioni sui criteri di stabilità	2
7	Compensazione di un sistema retroazionato (reti correttrici)	2
8	Regolatori nei processi industriali (PID)	2
9	Esercitazioni sui regolatori e reti correttrici	4
Numero totale di ore previste		26