



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

Università degli Studi di Brescia

Corso di Studio	05751 - INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE INDUSTRIALE
Insegnamento	703038 - Elettrotecnica
Anno Offerta	2025/2026
Responsabile	GUBIAN PAOLO
Periodo	Primo Semestre
Sede	BRESCIA
Modalità didattica	Convenzionale
Lingua	ita

ATTIVITÀ FORMATIVA DI RIFERIMENTO

Corso di Studio	05751 - INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE INDUSTRIALE
Insegnamento	703038 - Elettrotecnica
Titolare	GUBIAN PAOLO

CAMPI

LINGUA INSEGNAMENTO

ITALIANO

CONTENUTI

Elementi di teoria e analisi dei circuiti.

Principi e struttura delle principali applicazioni elettromeccaniche.

Programma

***** Fondamenti di Analisi dei Circuiti *****

Grandezze elettriche. Leggi di Kirchhoff. Potenza e teorema di Tellegen.

Resistori e generatori. Connessioni serie e parallelo di resistori. Partitore di tensione e di corrente.

Analisi in regime stazionario: metodo nodale canonico e modificato, metodo degli anelli canonico e modificato.

Teoremi di sovrapposizione e di Thévenin/Norton per circuiti resistivi.
Amplificatori operazionali ideali. Doppie bipoli lineari omogenei e loro rappresentazioni.
Condensatori e induttori lineari. Energia di condensatori e induttori.
Circuiti RC e RL: evoluzione libera, risposta al gradino, risposta completa.
Circuiti RLC. Calcolo di condizioni iniziali. Scrittura e risoluzione delle equazioni differenziali risolventi. Risonanza.
Analisi in regime sinusoidale: fasori, impedenza, ammettenza, metodi dei nodi e degli anelli. Potenza media, potenza reattiva e potenza complessa.
Teorema sul massimo trasferimento di potenza media, rifasamento.
Circuiti trifase. Potenza nei circuiti trifase.
***** Campi elettromagnetici a bassa frequenza e macchine elettriche

Richiami di campi elettromagnetici per l'ingegneria. Materiali magnetici e loro proprietà. Circuiti magnetici e loro analogia elettrica. Induzione elettromagnetica. Accoppiamento induttivo: auto e mutua induttanza.
Analisi semplificata di nuclei magnetici, circuiti magnetici e loro analogia elettrica. Trasferri. Trasformatori e loro circuiti equivalenti.
Trasduzione elettromeccanica: trasduttori di traslazione e di rotazione.
Principi di funzionamento delle macchine elettriche rotanti; cicli di trasformazione e condizioni di esistenza. Macchina a corrente continua e circuiti equivalenti. Macchina sincrona. Macchine asincrone e loro circuiti equivalenti. Scorrimento.

LIBRI DI TESTO/LIBRI CONSIGLIATI

R. Perfetti - Circuiti elettrici 2.a edizione - ed. Zanichelli (per la parte di circuiti).
G. Rizzoni - Elettrotecnica, principi e applicazioni 3.a ed. - McGraw-Hill 2013 (Capitoli 8 e 9) oppure 5.a edizione inglese o sgg., McGraw-Hill, per la parte di elettromeccanica.
Informazioni aggiuntive sul corso e testi dei temi d'esame sono disponibili sulla piattaforma didattica Moodle, nella Comunità Didattica relativa al corso.

OBIETTIVI FORMATIVI

Lo studente acquisisce la capacità di analizzare semplici circuiti.
Ciò risulta propedeutico alla conoscenza, a cui è dedicata la seconda parte del modulo, dei principi di funzionamento dei più importanti apparati di conversione dell'energia di tipo elettromeccanico.
Al termine del corso lo studente è in grado di comprendere e valutare in forma semplificata un sistema elettrico/elettromeccanico dal punto di vista delle conversioni energetiche.

PREREQUISITI

Calcolo differenziale ed integrale elementare.
Equazioni differenziali lineari.
Algebra delle matrici.
Introduzione alla fisica dell'elettromagnetismo.

METODI DIDATTICI

Lezioni ordinarie.
Esercitazioni numeriche in aula.

ALTRE INFORMAZIONI

-

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame consiste in una prova scritta articolata in diversi tipi di quesiti, seguita da un eventuale colloquio orale. La prova scritta consiste di due parti: nella prima parte, della durata di circa 60 minuti, vengono proposti, di norma, 5 esercizi il cui obiettivo è verificare la capacità del candidato di svolgere un problema completo riguardante uno degli argomenti importanti del corso. Per ottenere un punteggio pieno è sufficiente risolvere completamente solo 4 dei 5 esercizi. La seconda parte, anch'essa di circa 60 minuti, presenta invece, di norma, 10 quesiti più semplici e più vari, che possono andare dall'esercizio molto semplice alla domanda a risposta aperta su un argomento di teoria e anche a domande a scelta multipla. In questa parte lo scopo è verificare le conoscenze anche teoriche del candidato su tutto il programma. Anche in questa prova, che come la precedente è graduata in centesimi, è sufficiente svolgere 5/6 dei quesiti per ottenere il punteggio pieno. Infatti, nella valutazione, ad entrambe le prove vengono assegnati punteggi in centesimi (su un massimo teorico ottenibile, come si è detto di 120/100), poi i punteggi vengono scalati linearmente in trentesimi e poi viene eseguita una somma pesata delle due prove, con pesi che di norma sono 0,5 e 0,5 ma che possono variare leggermente in qualche caso, sempre in modo uguale per tutti i candidati e sempre al fine di ottenere punteggi migliori. Il risultato viene ulteriormente passato attraverso una funzione lineare a tratti, sempre migliorativa, che stabilisce una soglia minima per il successo nella prova scritta, che può essere anche inferiore ai 18/30, e produce il voto proposto (oppure il giudizio di insufficienza).

Lo studente giudicato insufficiente deve ripetere l'esame. Chi ha un voto proposto positivo può invece scegliere se accettarlo e registrarlo oppure chiedere di sostenere la prova orale, che si svolge entro pochi giorni dallo scritto, consiste di una sola domanda e può modificare il voto proposto fino ad un massimo di + o - 4 punti. In casi particolari, la commissione si riserva la possibilità di imporre la prova orale allo studente; in tale caso, lo studente non ha un giudizio di insufficienza nella prova scritta ma non ha nemmeno un voto proposto e deve necessariamente sostenere la prova orale per ottenere il voto finale, che consiste in una media fra il risultato della prova scritta e di quella orale.

PROGRAMMA ESTESO

***** Fondamenti di Analisi dei Circuiti *****

Grandezze elettriche. Leggi di Kirchhoff. Potenza e teorema di Tellegen.

Resistori e generatori. Connessioni serie e parallelo di resistori. Partitore di tensione e di corrente. Analisi in regime stazionario: metodo nodale canonico e modificato, metodo degli anelli canonico e modificato.

Teoremi di sovrapposizione e di Thévenin/Norton per circuiti resistivi.

Amplificatori operazionali ideali. Doppi bipoli lineari e loro rappresentazioni.

Condensatori e induttori lineari. Energia di condensatori e induttori.

Circuiti RC e RL: evoluzione libera, risposta al gradino, risposta completa.

Circuiti RLC. Calcolo di condizioni iniziali. Scrittura e risoluzione delle equazioni differenziali risolventi. Risonanza.

Analisi in regime sinusoidale: fasori, impedenza, ammettenza, metodi dei nodi e degli anelli. Potenza media, potenza reattiva e potenza complessa.

Teorema sul massimo trasferimento di potenza media, rifasamento.

Circuiti trifase. Potenza nei circuiti trifase.

***** Campi elettromagnetici a bassa frequenza e macchine elettriche *****

Richiami di campi elettromagnetici per l'ingegneria. Materiali magnetici e loro proprietà. Circuiti magnetici e loro analogia elettrica. Induzione elettromagnetica. Accoppiamento induttivo: auto e mutua induttanza.

Analisi semplificata di nuclei magnetici, circuiti magnetici e loro analogia elettrica. Traferri. Trasformatori e loro circuiti equivalenti.

Trasduzione elettromeccanica: trasduttori di traslazione e di rotazione.

Principi di funzionamento delle macchine elettriche rotanti; cicli di trasformazione e condizioni di esistenza. Macchina a corrente continua e circuiti equivalenti. Macchina sincrona. Macchine asincrone e loro circuiti equivalenti. Scorrimento.

DOCENTI ASSOCIATI

NESSUN DOCENTE
