



ANNO ACCADEMICO: 2019/2020			
INSEGNAMENTO/MODULO: ELETTROTECNICA			
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: Affine			
DOCENTE: Raffaele Fresa			
e-mail: raffaele.fresa@unibas.it		sito web: http://informatica.unibas.it/moodle/mod/page/view.php?id=7259	
telefono: 0971 205162		cell. di servizio (facoltativo): 3398088218	
Lingua di insegnamento: : Italiano			
n. CFU: 9	n. ore: 78 (60/18)	Sede: Potenza Dipartimento: DIMIE CdS: Scienze e tecnologie informatiche	Semestre: II

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

- **Conoscenza e capacità di comprensione**
I laureati acquisiranno conoscenza e capacità di comprensione di concetti, tecniche e metodi relativi all'elettrotecnica.
Queste competenze sono trasferite attraverso lezioni teoriche e studi di caso. La verifica dell'acquisizione delle conoscenze previste è effettuata durante l'anno accademico attraverso prove di verifica (prove in itinere e verifiche finali) di tipo scritto ed orale.
- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**
I laureati dovranno mostrare capacità di applicare le conoscenze acquisite allo scopo di:
 - risolvere una rete elettrica in diverse condizioni di funzionamento;
 - interpretare gli effetti del campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico nei sistemi elettrici.
- **Autonomia di giudizio**
Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di individuare tra le diverse metodologie risolutive fornitegli quella più vantaggiosa per determinare la soluzione del particolare circuito sotto indagine.
- **Abilità comunicative**
Lo studente dovrà avere la capacità di illustrare con sintesi e precisione, sia durante lo svolgimento dell'elaborato scritto che nel corso della prova orale, le ipotesi di base della viaolutiva seguita.
- **Capacità di apprendimento**
Ove si ponesse la necessità, lo studente dovrà essere in grado di integrare autonomamente le informazioni reperibili sui testi adottati con materiale didattico ausiliario reperito sul web o attraverso la consultazione in biblioteca di testi scientifici integrativi. Dovrà inoltre essere in grado di reperire, installare ed utilizzare i più popolari software per la soluzione delle reti elettriche disponibili gratuitamente sul web.

PREREQUISITI

È necessario avere acquisito e assimilato le seguenti conoscenze fornite dai corsi di matematica e fisica di base:

Numeri complessi

Regole di derivazione e integrazione

Equazioni differenziali

Equazioni di Maxwell

Nozioni fondamentali sui campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

CONTENUTI DEL CORSO

1. Richiami sulle equazioni di Maxwell nelle loro espressioni differenziali ed integrali - Campi solenoidali ed irrotazionali – Densità di corrente di conduzione e di spostamento. La corrente elettrica - Materiali
-
-



-
- conduttori ed isolanti – Circuito filiforme – Tensione e D.D.P. – Strumenti ideali: amperometro e voltmetro - Definizione operativa della corrente e della tensione. Elementi concentrati - I circuiti a parametri concentrati - Cenni sui circuiti a parametri distribuiti – N-Poli – N-Bipoli – Legge di Kirchhoff delle correnti - Legge di Kirchhoff delle tensioni.
2. I bipoli - Convenzioni associate sulle variabili di porta. Potenza scambiata tra bipoli: definizione ed interpretazione fisica. Caratteristica statica di un bipolo. Classificazione dei bipoli: inerzia, passività, linearità, normalità, tempo-invarianza. Bipoli elementari ideali: il resistore, il generatore indipendente di tensione, il generatore indipendente di corrente - Il condensatore - L'induttore - Bipoli in serie ed in parallelo – I generatori reali – Reti stazionarie ad un solo generatore: tecniche di manipolazione e calcolo della resistenza equivalente. Trasformazione stella-triangolo, triangolo-stella.
 3. L'analisi delle reti - Teoria dei grafi - Concetto di nodo, lato, maglia, anello, albero, coalbero, insieme di maglie fondamentali. Eq. di Kirchhoff in forma minima. Sistema fondamentale associato ad una rete in regime stazionario in termini di corrente di lato. Trattamento delle correnti impresse. Metodi rapidi per la risoluzione delle reti elettriche: correnti di maglia e potenziali di nodo.
 4. Teorema di Tellegen - Conservazione dell'energia. Circuiti equivalenti di Thevenin e Norton - Teorema di Thevenin - Teorema di Norton – Applicazioni dei circuiti equivalenti– Teorema di non amplificazione delle tensioni e delle correnti - Principio di sovrapposizione degli effetti.
 5. Circuiti in condizioni dinamiche – Funzionamento transitorio in circuiti lineari: integrale generale ed integrale particolare. Variabili di stato. Tecniche per l'analisi dei transienti in circuiti generici del primo ordine.
 6. Funzioni periodiche ed alternate. Parametri fondamentali dei segnali sinusoidali - Reti in regime sinusoidale - Concetto di fasore – Rappresentazione vettoriale dei fasori - Metodo simbolico - Concetto di impedenza - Caratterizzazione dei bipoli elementari nel dominio simbolico. – Funzione di rete – Risoluzione di reti in regime sinusoidale - Potenza ed energia in regime sinusoidale – Definizione della passività di un bipolo in c.d. - Teorema di Boucherot - Circuiti risonanti – Non validità dei teoremi di non amplificazione delle correnti e delle tensioni in condizioni dinamiche - Trattamento di reti in condizioni di regime eccitate da generatori sinusoidali non iso-frequenziali. Rifasamento. Teorema del massimo trasferimento di potenza. Misure nelle reti in r.s.: amperometro, voltmetro, wattmetro.
 7. Sistemi trifase ad alimentazione simmetrica diretta. Carichi trifase equilibrati e squilibrati in configurazione a stella e a triangolo. Carichi monofase. Trattamento delle cadute in linea. Potenza nei sistemi trifase. Misura della potenza nei sistemi trifase equilibrati e non a tre e a 4 fili: tecnica del centro-stella artificiale, teorema di Aron, inserzione Aron. Rifasamento.
 8. Campi elettromagnetici. richiami su alcuni concetti di base Campi scalari, vettoriali e sistemi di coordinate. Definizione dei campi E e B. Le sorgenti elementari del campo elettromagnetico: cariche e correnti elettriche: densità volumetrica di carica elettrica; intensità di corrente elettrica; densità volumetrica di corrente elettrica. Le sorgenti puntiformi, filiformi e superficiali
 9. Le equazioni di Maxwell. Rappresentazione dei campi vettoriali. Flusso, integrale di linea, circuitazione di un campo vettoriale, tensione elettrica. Principio della conservazione della carica per sistemi elettricamente chiusi. Legge della conservazione della carica per sistemi elettricamente aperti, equazione di continuità. Le equazioni di Maxwell in forma integrale nel vuoto. Le equazioni di Maxwell in forma locale nel vuoto. Conduttori: correnti elettriche libere, legge di Ohm alle grandezze specifiche, campo elettromotore. Dielettrici: cariche di polarizzazione, intensità di polarizzazione, dielettrici lineari. Materiali magnetici: correnti di magnetizzazione, intensità di magnetizzazione, materiali magnetici lineari, materiali ferromagnetici. Le equazioni di Maxwell in forma integrale e locale nei mezzi materiali.
 10. Elettrostatica. Le equazioni del campo. Il principio di sovrapposizione. Distribuzioni di carica a simmetria sferica, cilindrica e piana. Tensione e differenza di potenziale. L'operatore gradiente. L'equazione di Poisson. Il potenziale associato a distribuzioni di carica. Campo elettrico e carica nei conduttori. Principio delle immagini. La capacità di un conduttore isolato. La capacità di due conduttori. Cenni sulle capacità parziali. Condensatore piano, cilindrico, sferico. Capacità di due sfere. Capacità per unità di lunghezza di un cavo coassiale e di una linea bifilare. Capacità in presenza di dielettrici. Energia del campo elettrico.
 11. Campo di corrente stazionario. Le equazioni del campo. Conduttore elettrico perfetto. Isolante perfetto. Tubo di flusso. Resistore monodimensionale. Generatore di forza elettromotrice. Circuito elettrico semplice. Leggi di Kirchhoff. Considerazioni energetiche: potenza dissipata, legge di Joule, lavoro del campo elettromotore. Resistenza di terra.
 12. Campo magnetico stazionario e quasi-stazionario. Le equazioni del campo. Distribuzioni di correnti a
-



simmetria cilindrica e piana. Il solenoide rettilineo lungo. Coefficienti di auto e mutua induzione. Circuiti accoppiati. Energia del campo magnetico. Forze. Induttanza per unità di lunghezza di un cavo coassiale e di una linea bifilare. Induttanza di un solenoide rettilineo lungo. Coefficiente di mutua induzione di due solenoidi rettilinei lunghi coassiali. Circuiti magnetici. Forza magnetomotrice. Elettromagnete. Calcolo dei coefficienti di auto e mutua induzione in presenza di un circuito magnetico. Magneti permanenti. La legge dell'induzione elettromagnetica. Cenni su effetto pelle e perdite per correnti parassite.

METODI DIDATTICI

Il corso prevede 78 ore di didattica tra lezioni ed esercitazioni. In particolare sono previste 60 ore di lezioni teoriche e 18 ore di esercitazioni, consistenti principalmente nella risoluzione guidata di circuiti elettrici in evoluzione transitoria oppure funzionanti in condizioni di regime stazionario o sinusoidale.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di soddisfacimento degli obiettivi formativi indicati. A tale scopo, lo studente dovrà superare una prova scritta e un orale. La prova scritta è propedeutica alla seconda e consiste nella soluzione di due circuiti elettrici, il primo dei quali in evoluzione transitoria, l'altro in condizioni di regime. Durante la prova orale lo studente dovrà invece dimostrare di aver acquisito dimestichezza con le basi teoriche della teoria dei circuiti e dell'elettromagnetismo stazionario e quasi-stazionario; potrà essergli, inoltre, richiesto di svolgere un piccolo esercizio scritto di campi consistente nella determinazione del parametro circuitale caratteristico associato ad un certo conduttore fisico (passaggio campi-circuiti). Il voto finale è ottenuto come media aritmetica dei voti (espressi in 30^{mi}) conseguiti nelle due singole prove. Nel caso in cui lo studente fallisca per due volte la prova orale, gli sarà chiesto di ripetere la prova scritta.

TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

L. De Menna. Elettrotecnica. Vittorio Pironti Editore (disponibile on line)

S. Bobbio, Esercizi di Elettrotecnica, Cuen, Napoli

S. Bobbio, E. Gatti – Elettromagnetismo, ottica. Bollati Boringhieri, Napoli

Dispense ed esercizi forniti dal docente

METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

All'inizio del corso, dopo aver descritto obiettivi, programma e metodi di verifica, il docente mette a disposizione degli studenti il materiale didattico che consiste in dispense ed esercizi.

Contestualmente, il docente stila l'elenco degli studenti che intendono frequentare il corso, corredato di nome, cognome, matricola ed email.

Orario di ricevimento: mercoledì 11.30-12.30 presso il proprio studio sito al V piano della Scuola di Ingegneria.

Oltre all'orario di ricevimento settimanale, il docente è reperibile per informazioni e supporto didattico attraverso la propria e-mail o il cellulare di servizio

DATE DI ESAME PREVISTE¹

22/01/2020, 26/02/2020; 8/04/2020; 13/05/2020; 24/06/2020; 9/07/2020; 22/07/2020; 16/09/2020; 14/10/2020; 11/11/2020

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SI NO

ALTRE INFORMAZIONI

¹ Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti