UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA GENERALE II

GIULIANA RIZZO

Academic year	2022/23
Course	INGEGNERIA DELL'ENERGIA
Code	191BB
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
FISICA GENERALE II	FIS/01	LEZIONI	60	ANNA DRIUTTI GIULIANA RIZZO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
IL corso si propone di fornire le conoscenze di base dell'elettromagnetismo classico nel vuoto e nei materiali: elettrostatica, correnti elettriche, magnetostatica, induzione elettromagnetica, con l'obiettivo di comprendere appieno le equazioni di Maxwell in forma integrale.

Modalità di verifica delle conoscenze
Nell'esame scritto (3 ore) lo studente deve dimostrare la propria capacità di analizzare e risolvere problemi (tipicamente 3) relativi agli argomenti trattati nel corso. Durante l'esame orale lo studente deve dimostrare la sua comprensione delle leggi fondamentali dell'elettromagnetismo classico ed essere in grado di applicarle all'analisi e alla risoluzione dei problemi correlati.
Metodo:

- Prova scritta
- Prova orale

La prova scritta è un prerequisito obbligatorio per poter sostenere la prova orale. La prova scritta è superata con un voto maggiore o uguale a 18/30.

Capacità
Lo studente che completa con successo il corso avrà una buona conoscenza dei principi di base dell'elettromagnetismo nel vuoto e nei materiali e padronanza del metodo di analisi e risoluzione dei problemi.

Modalità di verifica delle capacità
Nell'esame scritto (3 ore) lo studente deve dimostrare la propria capacità di analizzare e risolvere problemi (tipicamente 3) relativi agli argomenti trattati nel corso. Durante l'esame orale lo studente deve dimostrare la sua comprensione delle leggi fondamentali dell'elettromagnetismo classico ed essere in grado di applicarle all'analisi e alla risoluzione dei problemi correlati.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Le conoscenze iniziali sono fornite agli studenti nei corsi di base di matematica e di Fisica I

Indicazioni metodologiche
Lezioni frontali, esercitazioni in aula, studio individuale
Frequenza: non obbligatoria ma fortemente consigliata.

Programma (contenuti dell'insegnamento)
PROGRAMMA DI FISICA GENERALE II (6 CFU)
INGEGNERIA DELL'ENERGIA
A.A. 2022/2023– Docente Giuliana Rizzo -

Testi di riferimento:
Si premette che un qualunque testo universitario di Fisica II (elettromagnetismo) contiene la maggior parte degli argomenti che sono stati trattati nel corso.
G.CANTATORE-L.VITALE, *Gettys Fisica 2 Elettromagnetismo - Onde* (4a ed., McGraw-Hill)

Un ottimo testo per approfondimenti: La fisica di Feynman vol.2 Elettromagnetismo e materiali - Zanichelli
Alcuni argomenti trattati a lezione (campi elettrici e magnetici nei materiali) sono approfonditi nel testo:
I.E. IRODOV “Le basi dell’elettromagnetismo” – Edizioni ETS: Cap 3 e 7.

La carica elettrica e il campo elettrostatico: Capitolo 1 - Gettys
- la carica elettrica e la legge di Coulomb (unita' di misura della carica)
- il campo elettrico (definizione operativa, concetto di carica di prova, unita' di misura)
- il campo elettrico di un sistema di cariche puntiformi
- il campo elettrico di un dipolo elettrico e andamento a grandi distanze
- il campo elettrico di una distribuzione continua (densita' volumica, superficiale e di linea)
- le linee di campo (linee di carica puntiforme e di dipolo)
- calcoli di campi elettrici: la bacchetta carica, l'anello, il disco
- moto di una carica puntiforme in campo uniforme

La Legge di Gauss: Capitolo 2- Gettys
- il flusso del campo
- la legge di Gauss
- calcolo di campi generati da distribuzioni ad alta simmetria (simmetria, sferica, cilindrica, piana)

Il potenziale elettrico: Capitolo 3- Gettys
- richiami su definizioni di forze conservative e di energia potenziale
- Forza elettrostatica conservativa
- la conservativita' del campo elettrostatico e la sua circuitazione
- Definizione di energia potenziale elettrostatica e di potenziale elettrostatico.
- come ricavare E dal potenziale
- lavoro fatto dal campo E e differenza di potenziale (definizione operativa e unita' di misura)
- differenza di potenziale in un campo uniforme
- potenziale di una carica puntiforme
- potenziale di un sistema di cariche puntiformi
- potenziale di una distribuzione continua
- calcolo di potenziali di distribuzioni continue (2 metodi): potenziale di una bacchetta, anello, disco, sfera
- energia di configurazione di distribuzioni di cariche discrete e continue.

Proprieta’ dei conduttori in equilibrio elettrostatico: Capitolo 4- Gettys
- valore del campo interno e della densita' di carica superficiale
- valore e orientazione del campo sulla superficie
- potenziale del conduttore
- campo all'interno di una cavita' (schermo elettrostatico)
- potere delle punte

Capacita’ e dielettrici: Capitolo 4- Gettys
- la capacita' (definizione e unita' di misura)
- calcoli di capacita': il condensatore piano, il condensatore cilindrico, il condensatore sferico)
- condensatori in serie e in parallelo
- energia del condensatore e densita' di energia del campo elettrico
- condensatori riempiti con dielettrici e la costante dielettrica relativa
- il campo elettrico in dielettrici isotropi e omogenei e le cariche di polarizzazione.
- il teorema di Gauss per il campo E nei materiali.
- il vettore P polarizzazione per unita’ di volume ed il teorema di Gauss per il campo P
- il vettore D, il teorema di Gauss per il campo D.
- Condizioni al contorno per i campi E e D (componenti parallele e perpendicolari) all’interfaccia tra due dielettrici.

La corrente elettrica e circuiti in continua : Capitolo 5-6- Gettys
- i generatori di tensione continua e la batteria
- la corrente elettrica e la sua unita' di misura
- corrente prodotta da un sistema di cariche in movimento
- la densita' di corrente e la conducibilita' elettrica
- la legge di Ohm e la resistenza elettrica R (unita' di misura di R)
- la resistivita' elettrica
- la legge di Joule
- la conservazione della carica
- Resistori in serie ed in parallelo
- Circuito RC

Il Campo Magnetostatico: Capitolo 7- Gettys
- la forza magnetica e il campo magnetostatico (definizione operativa e unita' di misura)
- forza su un filo percorso da corrente

- Momento meccanico su una spira percorsa da corrente e momento di dipolo magnetico della spira
- moto di una carica in un campo magnetico uniforme
- cenni su applicazioni: lo spettrometro di massa e l'effetto Hall

Le Sorgenti del Campo Magnetico: Capitolo 8 e 11 - Gettys
- la legge di Biot e Savart
- calcoli di campi magnetici:
campo di un filo indefinito, campo sull'asse di una spira
- forza fra due fili paralleli
- la legge di Ampere
- calcolo del campo magnetico in condizioni di alta simmetria:
filo indefinito, piastra, toro, solenoide
- il flusso del campo magnetico e la legge di Gauss per il magnetismo
- cenni sul magnetismo nella materia e correnti di magnetizzazione.
- teorema di Ampere per il campo B nei materiali
- il vettore H , il teorema di Ampere per il vettore H.
- Condizioni al contorno per i campi H e B all'interfaccia tra due materiali.

Campi variabili nel tempo Cap 9 - Gettys
- Induzione e legge di Faraday
- forza elettromotrice dinamica
- la legge di Lenz
- la circuitazione del campo elettrico
- fem indotte e campi elettrici indotti
- cenni su generatori, motori

Autoinduzione e mutua induzione Cap 10 - Gettys
- autoinduttanza e mutua induttanza
- calcoli di autoinduttanze e mutue induttanze: solenoide, solenoidi accoppiati,spire accoppiate, linea bifilare
- energia di un sistema di spire e densita' di energia del campo magnetico
- il circuito RL

Legge di Ampere Maxwell ed equazioni di Maxwell
- la corrente di spostamento **Cap 8 par 7 - Gettys**
- le equazioni di Maxwell **Cap 14 par 1, 2- Gettys**

Bibliografia e materiale didattico

Testi di riferimento:
Si premette che un qualunque testo universitario di Fisica II (elettromagnetismo) contiene la maggior parte degli argomenti che sono stati trattati nel corso.
G.CANTATORE-L.VITALE, *Gettys Fisica 2 Elettromagnetismo - Onde* (4a ed., McGraw-Hill)
Un ottimo testo per approfondimenti: **La fisica di Feynman vol.2 Elettromagnetismo e materiali - Zanichelli**
Alcuni argomenti trattati a lezione (campi elettrici e magnetici nei materiali) sono approfonditi nel testo:
I.E. IRODOV "Le basi dell'elettromagnetismo" – Edizioni ETS: Cap 3 e 7.
Materiale didattico Testi d'esame degli anni precedenti con soluzioni e appunti delle lezioni sono disponibili su:
https://elearn.ing.unipi.it/course/view.php?id=2905

Modalità d'esame

Metodo:

- Prova scritta (3 ore)
- Prova orale

La prova scritta è un prerequisito obbligatorio per poter sostenere la prova orale. La prova scritta è superata con un voto maggiore o uguale a 18/30.

Ultimo aggiornamento 16/09/2022 03:17