



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## FISICA GENERALE II ED ELETTRONICA

**SIMONE DONATI**

Anno accademico 2020/21  
CdS INGEGNERIA AEROSPAZIALE  
Codice 066BB  
CFU 12

| Moduli             | Settore/i  | Tipo    | Ore | Docente/i                         |
|--------------------|------------|---------|-----|-----------------------------------|
| ELETTRONICA        | ING-INF/01 | LEZIONI | 60  | MAURO DELL'ORSO<br>DONATO NICOLO' |
| FISICA GENERALE II | FIS/01     | LEZIONI | 60  | SIMONE DONATI                     |

### Obiettivi di apprendimento

#### Conoscenze

Le basi complete dell'elettromagnetismo classico:

- Campi elettrostatici e magnetostatici
- Materiali elettrici e magnetici
- Correnti elettriche
- Induzione elettromagnetica
- Equazioni di Maxwell

Elementi di elettronica analogica:

- Reti lineari con elementi passivi
- Teoremi sui circuiti lineari
- Dispositivi a semiconduttore
- Amplificatori
- Circuiti di trigger

#### Modalità di verifica delle conoscenze

- Enunciare e spiegare gli argomenti trattati nelle lezioni ed esercitazioni
- Saper rispondere alle domande contenute nella "checklist" reperibile nella pagina web del corso
- Risolvere in modo autonomo problemi basati sulle conoscenze introdotte nel corso

#### Capacità

- Capacità di risolvere problemi impostando analisi sia qualitative che quantitative
- Capacità di spiegare gli argomenti oggetto del corso, illustrandoli con esempi ed applicazioni.

#### Modalità di verifica delle capacità

Nello svolgimento del corso le capacità sono verificate dal docente tramite domande, discussioni e verifica delle risoluzioni degli esercizi svolti nelle esercitazioni: tali verifiche non sono oggetto di valutazione del singolo studente e non hanno impatto sul voto finale, assegnato solo in base alle prove finali.

In sede di esame finale si verifica:

1. nella prova scritta si chiede di risolvere problemi strutturati in più domande di diverso livello di difficoltà
2. nella prova orale si potrà chiedere di:
  - enunciare e spiegare argomenti trattati nelle lezioni ed esercitazioni;
  - discutere la prova scritta effettuata o altre prove scritte assegnate in precedenza;
  - risolvere problemi basati sugli argomenti oggetto del corso

#### Comportamenti



## UNIVERSITÀ DI PISA

E' richiesta una partecipazione il più possibile attiva degli studenti durante le lezioni ed in particolare di:

- ripassare i prerequisiti del corso prima di partecipare alle lezioni o esercitazioni
- effettuare durante le esercitazioni una serie di esercizi i cui passi sono indicati dal docente in modo dettagliato
- essere disponibili per le verifiche di cui al punto successivo

### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Interazione del docente con la classe, tramite domande, discussioni e verifica delle risoluzioni degli esercizi svolti durante le esercitazioni. Tali verifiche non sono oggetto di valutazione e non hanno impatto sul giudizio finale del singolo studente.

### **Prerequisiti (conoscenze iniziali)**

Contenuto dei corsi di ANALISI MATEMATICA (in particolare concetti e teoremi inerenti gradiente, divergenza e rotore) e di FISICA GENERALE I

### **Programma (contenuti dell'insegnamento)**

ELETTROSTATICA: Legge di Coulomb, Principio di sovrapposizione, campo elettrostatico, Teorema di Gauss, potenziale elettrostatico, conduttori, energia elettrostatica

CORRENTI CONTINUE: equazione di continuità, modello microscopico della conduzione

MAGNETOSTATICA: leggi fondamentali del campo magnetico, forza di Lorentz

INDUZIONE ELETTROMAGNETICA: Legge di Faraday-Lenz. Origine della induzione elettromagnetica. Autoinduzione e induzione mutua.

Circuiti LR ed LC: considerazioni energetiche, densità di energia magnetica.

EQUAZIONI DI MAXWELL: Corrente di spostamento. Equazioni di Maxwell e loro proprietà.

Elettronica analogica con componenti passivi lineari alimentati dai generatori in continua ed alternata. Teoremi per le reti lineari (sovrapposizione, Thevenin, Norton).

Cenni alla fisica dei semiconduttori. Dispositivi a giunzione di semiconduttori: diodi, transistor. Amplificatori di tensione/corrente ideali e reali. Amplificatori operazionali. Feedback negli amplificatori, condizioni di stabilità. Comparatori, trigger di Schmitt. Circuiti multivibratori.

Elettronica digitale, elementi di base. Algebra di Boole e leggi di De Morgan. Circuiti digitali combinatori e sequenziali. Contatori, registri, memorie. Macchine a stati finiti.

### **Bibliografia e materiale didattico**

Si premette che un qualunque testo universitario di Fisica II (elettromagnetismo) contiene la maggior parte degli argomenti che sono stati trattati nel corso.

Alcuni testi consigliati sono

Corrado Mencuccini, Vittorio Silvestrini, "Fisica II. Elettromagnetismo e Ottica", Editore CEA

Raymond A. Serway, John W. Jewett, "Fisica per scienze e Ingegneria. Vol 2", Editore Edises

Un ottimo testo per approfondimenti: La fisica di Feynman vol.2 Elettromagnetismo e materiali - Zanichelli

Per il modulo di elettronica si consiglia di fare riferimento ai contenuti (slide, appunti, video) disponibili su E-learning nella apposita sezione, divisa per argomenti.

Per ulteriori approfondimenti possono essere consigliati vari libri di testo in elettronica di base:

Millman - Microelectronics (esiste in diverse edizioni)

Horowitz & Hill - L'arte di elettronica

### **Indicazioni per non frequentanti**

Si consiglia di :

- di leggere e studiare i testi suggeriti;
- risolvere le prove scritte assegnate in precedenza reperibili nella pagina web del corso.

### **Modalità d'esame**

Prova scritta ( 3 ore) da superare con voto minimo 15/30 e prova orale.

Nella prova orale si potrà chiedere di:

- enunciare e spiegare argomenti trattati nelle lezioni ed esercitazioni;
- discutere la prova scritta effettuata o altre prove scritte assegnate in precedenza;
- risolvere problemi basati sugli argomenti oggetto del corso

Alcune informazioni da ricordare sono:

- E' obbligatorio iscriversi, via web, alle prove di esame scritte ed orali; per le sole prove scritte saranno ammessi studenti non iscritti solo compatibilmente con le risorse disponibili (disponibilità posti in aula, disponibilità di copie dei testi, ...).
- La partecipazione ad una prova scritta è esplicita rinuncia della prova scritta precedente; ma non vi è limite al numero di prove scritte che possono essere sostenute.
- Gli studenti con OFA (debiti formativi) hanno restrizioni sulla possibilità di sostenere gli esami.
- E' obbligatorio portare agli esami scritti un valido documento di identità con fotografia (per esempio: libretto universitario, tesserino



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- plastificato dell'università, carta d'identità, ...), e di portare all'esame orale il libretto-tessera universitario
- Durante gli scritti non è consentito consultare libri o quaderni, tranne un foglio di appunti in cui siano riportate le formule di difficile memorizzazione.
  - In caso di fallimento della prova orale la prova scritta deve essere ripetuta.

Pagina web del corso

[https://www.pi.infn.it/~donati/Didattica/FisicaGeneraleII\\_IngegneriaAerospaziale.html](https://www.pi.infn.it/~donati/Didattica/FisicaGeneraleII_IngegneriaAerospaziale.html)

Altri riferimenti web

<https://elearn.ing.unipi.it/course/view.php?id=2415>

*Ultimo aggiornamento 27/06/2021 00:03*