

PIANO DI LAVORO ANNUALE

Classe 4V - Indirizzo Manutenz. e Assistenza Tecnica - Curvatura Elettronica/Elettrotecnica

**Disciplina: Tecnologie Elettrico-Elettroniche ed Applicazioni
Prof. Genesis Minichiello / I.T.P. Massimo Previdi**

A) Finalità della disciplina

La didattica si propone di conseguire i seguenti obiettivi in termini di conoscenze e competenze da parte degli allievi:

Introduzione: Richiami sulle grandezze elettriche/magnetiche fondamentali

- Carica elettrica
- Forza di Coulomb
- Campo elettrico generato in un punto/istante da una distribuzione di cariche puntiformi
- Conduttori elettrici
- Analogie idraulico/elettriche, termico/elettriche sulla conduzione
- Definizione di tensione elettrica
- Definizione di corrente elettrica
- Costante dielettrica e permeabilità magnetica nel vuoto
- Costante dielettrica assoluta e relativa di un mezzo dielettrico
- Flusso magnetico
- Permeabilità magnetica assoluta e relativa di un mezzo magnetico

Modulo 1: Principali bipoli lineari e tempo-invarianti, con o senza memoria

- Bipolo elettrico
- Generatore ed utilizzatore
- Bipolo resistore
- Definizione di resistività elettrica
- Resistenza elettrica
- Legame corrente-tensione (senza memoria) per un resistore (legge di Ohm)
- Resistori in serie ed in parallelo
- Partitore di tensione e di corrente
- Bipolo generatore ideale di tensione
- Bipolo generatore reale di tensione
- Bipolo condensatore elettrico
- Definizione di capacità elettrica e legame tensione-carica
- Legge tensione-corrente (con memoria) per un condensatore
- Condensatori in serie ed in parallelo
- Carica e scarica di un condensatore
- Bipolo induttore
- Definizione di induttanza e legame flusso magnetico-corrente
- Legge corrente-tensione (con memoria) per un induttore
- Induttori in serie ed in parallelo
- Carica e scarica di un induttore

Modulo 2: Circuiti lineari e tempo-invarianti in corrente continua

- Definizione di ramo, nodo, maglia
- Primo e Secondo principio di Kirchhoff
- Teorema di sovrapposizione degli effetti
- Teorema di Thevenin

Modulo 3: Circuiti lineari e tempo-invarianti in regime sinusoidale

- Parametri delle grandezze alternate sinusoidali: valore massimo, valore picco-picco, periodo, frequenza, pulsazione, fase e fase iniziale
- Rappresentazione vettoriale e complessa delle grandezze sinusoidali: modulo, fase, parte reale e parte immaginaria
- Impedenza; impedenza dei bipoli R, L e C; impedenze in serie ed in parallelo
- Trasformazione di un circuito L.T.I. nel dominio fasoriale ed antitrasformazione della soluzione
- Potenza attiva, reattiva ed apparente

Modulo 4: Principali filtri passivi

- Concetti di banda passante a 3dB, banda oscura, frequenza/e di taglio
- Filtri passivi passa-basso RC e passa-alto CR; filtri passivi passa-basso LR e passa-alto RL
- Circuito risonante serie LCR: frequenza di risonanza; effetti della risonanza

Modulo 5: Il diodo

- Concetto di semiconduttore; struttura atomica del silicio puro; concetti di legame covalente, elettrone libero e lacuna; drogaggio; giunzione PN e diodo a giunzione.
- Polarizzazione diretta ed inversa
- Curva caratteristica
- Modelli di un diodo
- Potenza dissipata
- Diodi Zener e LED
- Cenni sui diodi di segnale e di potenza
- Diodi Schottky e LASER
- Cenni su fotodiodo e cella fotovoltaica.
- Raddrizzatore ad una semionda e a doppia semionda
- Limitatori con uno Zener e con due Zener
- Stabilizzatore con Zener
- Risparmio energetico: vantaggi delle lampade a LED; etichetta energetica ed ecoetichetta; risparmio energetico nei dispositivi elettronici

Modulo 6: Transistor a giunzione bipolare (BJT) ed amplificazione

- Differenza tra le regioni di emettitore, di base e di collettore; differenza tra BJT NPN e PNP
- Guadagno di corrente in continua
- Concetto di quadripolo; curve caratteristiche di ingresso e di uscita; punto di lavoro
- BJT in funzionamento da interruttore

- Analisi dei principali circuiti di polarizzazione del BJT
- Potenza dissipata
- Concetto di amplificatore
- Guadagni di tensione, di corrente e di potenza
- Amplificatori in cascata; cenni sugli amplificatori a banda larga e selettivi; differenza tra amplificatori ideali e reali
- Amplificatore con BJT in configurazione ad emettitore comune; cenni sui collegamenti a collettore comune ed a base comune; concetti di distorsione, banda passante, frequenza di taglio e decibel; esercizi.

Modulo 7: Amplificatore operazionale ed alcune sue applicazioni lineari e non lineari

- OP AMP reale e curva caratteristica nei confronti della tensione differenziale
- OP AMP ideale
- Moltiplicatore per una costante invertente
- Amplificatore non invertente
- Sommatore invertente e non invertente
- Sottrattore
- Inseguitore di tensione (buffer) ed impiego nel disaccoppiamento di reti in cascata
- Comparatore
- Moltiplicatore o divisore attraverso amplificatore logaritmico / esponenziale

Sono inoltre previste le seguenti esercitazioni di Laboratorio:

- Analisi di partitori resistivi (montati su breadboard) in continua, attraverso Alimentatore e Tester in veste di voltmetro e/o amperometro
- Analisi del tempo transitorio di carica di un condensatore (montato su breadboard in serie ad un opportuno resistore) in continua, attraverso Alimentatore, Tester e Cronometro
- Misura frequenze di taglio al 70% (e relativa banda passante a 3 dB) per i seguenti filtri (montati su breadboard): RC (LPF I ord.), CR (HPF I ord.), RL (HPF I ord.), LR (LPF I ord.), RLC (LPF II ord.), RCL (HPF II ord.), LCR risonante (BPF II ord. con calcolo frequenza di risonanza) tramite Oscilloscopio a doppia traccia e riscontro teorico dei risultati sperimentali
- Amplificatore operazionale in configurazione invertente e non invertente, visualizzazione dei segnali di ingresso ed uscita tramite Oscilloscopio a doppia traccia

B) Principi e metodologie didattiche

Saranno applicate diverse tecniche didattiche (lezione frontale, lezioni interattive in laboratorio con l'ausilio dei computer e del proiettore, della strumentazione, oltre che discussioni, etc.).

Le esercitazioni pratiche e di laboratorio saranno utilizzate per una costante verifica dei risultati ottenuti e dei progressi compiuti dai singoli studenti e verteranno, anche in modo combinato, sia sullo sviluppo di software applicativo, sia sull'utilizzo della strumentazione disponibile per l'implementazione di misurazioni, progetti e relazioni.

C) Mezzi e sussidi didattici

Oltre al libro di testo in adozione, che gli studenti sono guidati ad utilizzare con modalità selettive al fine di acquisire dimestichezza nell'individuazione e organizzazione delle informazioni essenziali, di sviluppare un metodo di studio efficace, di saper cogliere spunti che sollecitino la loro curiosità verso altri testi, tra gli strumenti didattici si farà ricorso a sussidi iconografici, audiovisivi e multimediali, oltre all'integrazione con informazioni tratte da altri manuali, monografie, riviste.

Il docente si impegna, in caso di necessità di approfondimento ulteriore, a rendere disponibili documenti essenziali o, in caso di necessità di sunto, documenti o slides riepilogativi delle lezioni.

D) Criteri e modalità di valutazione delle verifiche

Le verifiche, scritte, orali e pratiche, assolvono ad una funzione formativa e dunque si attuano sia in itinere sia alla conclusione dei nodi tematici principali.

Le verifiche scritte hanno caratteristiche di misurazione oggettiva (test a scelta multipla, a risposta aperta, completamenti, esercizi numerici).

Le prove orali, fondamentali per rilevare non solo le conoscenze acquisite, ma anche le abilità sviluppate, il livello di comprensione e il possesso del linguaggio specifico, costituiscono un generale strumento di ripasso e possono svolgersi anche all'inizio delle lezioni per richiamare gli argomenti sviluppati in precedenza.

Nelle prove pratiche di laboratorio gli allievi esibiranno la propria preparazione in merito all'utilizzo del software proposto ed agli ambienti di sviluppo e programmazione nonché all'utilizzo della strumentazione e del materiale a disposizione.

Rientrano nella valutazione l'interesse, la partecipazione attiva e propositiva, la costanza nell'impegno, lo svolgimento dei compiti affidati per casa e gli atteggiamenti del comportamento individuale nei confronti del singolo e del gruppo.

E) Osservazioni

Questo programma didattico è suscettibile di variazioni in relazione alle caratteristiche della classe o a problemi e/o esigenze contingenti che si dovessero presentare nel corso del suo sviluppo.

Al termine dell'anno scolastico si provvederà ad una compilazione aggiornata del programma effettivamente svolto.

Bolzano, 05/10/2022

Il docente
Prof. Genesio Minichiello