

ANNO SCOLASTICO 2011/2012

Programmazione della disciplina **ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONE** **SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO** **-INDIRIZZI INFORMATICA/ELETTROTECNICA**

SITUAZIONE DI PARTENZA

Un'attenta analisi della situazione di partenza è un presupposto fondamentale, infatti, ciò che differenzia una "programmazione" da un "programma" è proprio il riferirsi della prima a una specifica situazione, adattando l'intervento didattico, i suoi metodi e fissando di volta in volta gli obiettivi da raggiungere in relazione ad essa e al suo evolvere.

FINALITA'

Lo studio dell' elettronica, oltre a fornire allo studente un bagaglio di conoscenze scientifiche adeguato, deve mirare allo sviluppo di specifiche capacità di vagliare e correlare le conoscenze e le informazioni scientifiche.

Gli allievi dovranno acquisire una cultura scientifica di base che permetta loro una visione critica ed organica della realtà che stanno vivendo, sviluppando capacità di sintesi e di valutazione.

OBIETTIVI GENERALI (Competenze - Abilità - Conoscenze)

L'obiettivo prioritario sarà quello di far acquisire allo studente **Competenza, Abilità e Conoscenza** con l'esigenza che nell'allievo sia reso forte il rispetto degli obiettivi formativi e disciplinari.

formativi:

- partecipazione attiva e corretta al dialogo educativo;
- rafforzamento del metodo di lavoro;
- attenzione alla padronanza dei metodi e degli strumenti;
- incoraggiamento ad una propositività autonoma e costruttiva.

disciplinari:

- saper esporre i contenuti appresi con chiarezza, ordine e logica;
- utilizzo di una terminologia tecnico-scientifica adeguata;
- visione aperta e dinamica della materia;
- capacità di consultazione dei data sheets dei costruttori;
- essere in grado di risolvere esercizi, problemi e test;
- saper relazionare sugli argomenti trattati e sugli esperimenti di laboratorio;
- capacità, in prospettiva, di autonomia progettuale;
- sviluppare un metodo di studio rispondente alle esigenze della disciplina;
- capacità di analisi, di riflessione e confronto delle varie tematiche finalizzate all'apprendimento interdisciplinare.

OBIETTIVI SPECIFICI

Competenza n° 1	Scegliere dispositivi e strumenti in base alle caratteristiche funzionali.	
Abilità	Conoscenze	
Identificare i componenti delle reti elettriche. Identificare i dispositivi digitali, sequenziali e combinatori. Identificare i dispositivi elettronici e valutare l'uso per una determinata applicazione.	Basi scientifiche e tecnologiche dei diversi componenti. Principi di codifica della informazione.	
Competenza n° 2	Descrivere e comparare i dispositivi e strumenti elettronici con attività di laboratorio.	
Abilità	Conoscenze	
Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore ed i metodi di misura per verifiche, controllo e collaudo.	Conoscere la strumentazione di laboratorio.	
Competenza n° 3	Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle apparecchiature elettroniche con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento.	
Abilità	Conoscenze	
Descrivere il funzionamento delle reti elettriche. Applicare le leggi, i teoremi ed i metodi risolutivi delle reti elettriche. Rappresentare il principio di funzionamento dei dispositivi elettronici e loro applicazione. Identificare la funzionalità dei dispositivi e dei sottosistemi di telecomunicazione. Descrivere la funzionalità e le caratteristiche dei mezzi trasmissivi. Descrivere un sistema di antenna e le sue applicazioni. Identificare e classificare i vari tipi di reti di telecomunicazione.	Elementi di reti elettriche. Fondamenti e dispositivi dell'elettronica digitale. I segnali. Semplici reti combinatorie e sequenziali. Fondamenti e dispositivi dell'elettronica analogica. Basi scientifiche e tecnologiche dei diversi dispositivi delle telecomunicazioni.	
Competenza n° 4	Operare nel rispetto delle normative inerenti la sicurezza del lavoro e degli ambienti.	
Abilità	Conoscenze	
Applicare le norme comunitarie e nazionali.	Leggi in materia della sicurezza.	
Competenza n° 5	Gestire progetti	
Abilità	Conoscenze	
Progettare l'architettura di una rete logica e/o analogica individuandone le componenti tecnologiche. Realizzare la documentazione tecnica, utente ed organizzativa di un progetto, anche con riferimento alle norme ed agli standard del settore.	Tipologie di rappresentazione e documentazione dei requisiti, dell'architettura dei componenti e delle loro relazioni ed interazioni.	
Competenza n° 6	Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali.	
Abilità	Conoscenze	
Analizzare processi produttivi e gestionali di aziende del settore.	Processi generali e specifici del settore.	
Competenza n° 7	Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione.	
Abilità	Conoscenze	
Sviluppare interfacce utente.	Programmazione di sistemi di acquisizione e distribuzione dati trasduttori, convertitori A/D e D/A.	
Competenza n° 8	Descrivere, analizzare e progettare sistemi di telecomunicazione.	
Abilità	Conoscenze	
Progettare un sistema di comunicazione utilizzando quadripoli. Progettare e gestire apparati di telecomunicazione.	Caratterizzazione dei quadripoli attraverso le sue impedenze. Analisi di quadripoli noto. Linee di trasmissione e principali tecniche di adattamento.	
Competenza n° 9	Progettare circuiti elettronici con riferimento al settore di impiego.	
Abilità	Conoscenze	
Progettare e gestire reti.	Modulazione, Multiplazione.	

OBIETTIVI MINIMI

CLASSE TERZA

Conoscere i principali segnali usati in Elettronica ed i relativi parametri;
Acquisire una terminologia tecnica di base;
Saper analizzare e realizzare sperimentalmente circuiti puramente resistivi;
Saper realizzare semplici circuiti rivolti a sperimentare le leggi delle reti;
Sapere applicare le tecniche di minimizzazione ad una funzione logica;
Conoscere le tecniche di progettazione tipiche dei circuiti combinatori;
Imparare a lavorare in laboratorio con i circuiti combinatori;
Essere in grado di progettare e testare un semplice circuito logico;
Essere in grado di ottimizzare un circuito logico;
Avere conoscenza dei circuiti combinatori di uso più comune e la filosofia di progettazione che li ha prodotti;
Saper consultare i data sheet per recuperare le informazioni relative al funzionamento degli integrati digitali;
Saper utilizzare e produrre documentazione tecnica;
Conoscere e saper classificare i diversi tipi di latch e flip-flop;
Comprendere la differenza tra ingressi asincroni e sincroni;
Comprendere il principio di funzionamento dei contatori digitali.

CLASSE QUARTA

Conoscere il funzionamento a regime sinusoidale dei componenti passivi;
Imparare a risolvere semplici circuiti in a.c.;
Intuire la potenzialità del BJT come amplificatore;
Conoscere il comportamento ideale e reale dell'OP.AMP.
Comprendere la necessità della conversione;
Conoscere i principi realizzativi ed i parametri del DAC e degli ADC;
Capire i limiti della conversione A/D connessi con il campionamento.

CLASSE QUINTA

Conoscere nei termini strettamente necessari il concetto di f.d.t.;
Conoscere il comportamento di alcuni casi elementari di filtri passivi;
Comprendere il funzionamento dei circuiti integratori e derivatori;
Conoscere le modalità realizzative dei diversi mezzi trasmissivi;
Conoscere la modalità di propagazione delle onde elettromagnetiche;
Conoscere le tecniche di adattamento di frequenza;
Comprendere l'importanza della modulazione;
Conoscere nelle linee essenziali i diversi tipi di modulazione.

Saper organizzare un discorso sui principali contenuti del programma, mettendone in risalto le caratteristiche essenziali senza inutili riferimenti mnemonici.
Per le verifiche scritte saranno valutate: la capacità di comprensione della traccia, la conoscenza dei contenuti disciplinari, la logicità dello svolgimento, la correttezza dei calcoli

Per le **Verifiche ORALI**:

- 1) **comprensione** della domanda in modo da rispondere sia pur con qualche esitazione.
- 2) **organizzazione di un discorso**: riuscire a comunicare sui singoli contenuti del programma, mettendone in risalto le caratteristiche essenziali senza inutili riferimenti mnemonici.
- 3) **lessico**: limitato ma abbastanza appropriato.

Per le **Verifiche SCRITTE**:

- 1) **capacità di comprensione della traccia**: riuscire ad individuare le richieste essenziali dei problemi, esercizi o test.
- 2) **la conoscenza dei contenuti disciplinari**: sono ritenuti indispensabili i contenuti precedentemente indicati.
- 3) **la logicità dello svolgimento**: l'esecuzione, anche limitata, deve presentare uno svolgimento fluido con riferimento a tutti i passaggi nel loro ordine coerente.
- 4) **la correttezza dei calcoli** : viene valutata in riferimento al rispetto delle proprietà matematiche.

CONTENUTI PROGRAMMATI (Classe Terza indirizzo Informatica)**I° PERIODO** (12/09/2011 - 27/11/2011)**1. I segnali.**

Segnale e informazione.
Segnali unidirezionali – bidirezionali – alternati.
Segnali tipici.

2. Componenti e circuiti.

Resistenza – resistore e legge di Ohm.
Il generatore elettrico di tensione e di corrente.
Circuiti serie e parallelo.
Partitore di tensione e di corrente.

3. Metodi di risoluzione delle reti.

I principi di Kirchhoff.
Il principio di sovrapposizione degli effetti.

II° PERIODO (29/11/2011 - 19/02/2012)**4. Il progetto logico.**

Variabili logiche e funzioni logiche primarie.
Livelli logici, porte logiche e circuiti.
Dalla tavola della verità alle forme canoniche in minterms e maxiterms.
La minimizzazione e le mappe di Karnaugh.
I teoremi di De Morgan.

III° PERIODO (21/02/2012 - 09/06/2012)**5. I circuiti combinatori.**

Elementi di analisi delle reti combinatorie.
Multiplexer e demultiplexer.
Encoder e decoder.
I comparatori.
Circuiti aritmetici.

6. I circuiti sequenziali.

Analisi di reti sequenziali asincrone e sincrone.
Latch e Flip-Flop.
Contatori digitali. Contatori Up – Down – Up/Down.

CONTENUTI PROGRAMMATI (Classe Terza Indirizzo Elettrotecnica)**I° PERIODO** (12/09/2011 - 27/11/2011)**1. I segnali.**

Segnale e informazione.
Segnali unidirezionali – bidirezionali – alternati.
Segnali tipici

2. Sistemi di numerazione.

Proprietà dei sistemi di numerazione posizionali pesati.
Caratteristiche dei sistemi di numerazione binario, ottale, esadecimale.
Regole di conversione da un sistema di numerazione all'altro.
Aritmetica binaria : le operazioni fondamentali.
Operazioni in complemento a 2.
Codici numerici ed alfanumerici digitali.

3. Il progetto logico.

Variabili logiche e funzioni logiche primarie.

Livelli logici, porte logiche e circuiti.

Dalla tavola della verità alle forme canoniche in minterms e maxiterms.

La minimizzazione e le mappe di Karnaugh.

I teoremi di De Morgan.

III° PERIODO**(21/02/2012 - 09/06/2012)****4. I circuiti combinatori.**

Elementi di analisi delle reti combinatorie.

Multiplexer e demultiplexer.

Encoder e decoder.

I comparatori.

Circuiti aritmetici.

5. I circuiti sequenziali.

Analisi di reti sequenziali asincrone e sincrone.

Latch e Flip-Flop.

Contatori digitali. Contatori Up – Down – Up/Down.

ESERCITAZIONI DI LABORATORIO CLASSI TERZE

Apprendimento delle apparecchiature di base per le sperimentazioni di elettronica (Bread-board; Alimentatore stabilizzato; multimetro digitale).

Misure di tensione in continua.

Misure di tensione, resistenza, corrente su circuiti serie-parallelo in continua.

Circuiti con diodi semiconduttori : raddrizzatori e LED.

Circuiti combinatori con integrati digitali.

Circuiti aritmetici con integrati digitali.

Circuiti sequenziali Flip-Flop SR e JK.

Multiplexer e demultiplexer integrati.

Contatori asincroni integrati.

Utilizzo di software per simulazione di circuiti.

I° PERIODO**(12/09/2011 - 27/11/2011)****1. Reti elettriche in a.c.**

La funzione sinusoidale.
Rappresentazione vettoriale della grandezze sinusoidali.
I componenti passivi in regime sinusoidale.
Circuiti serie, circuiti parallelo, circuiti serie-parallelo.

2. Giunzione PN

Polarizzazione;
Impieghi.

II° PERIODO**(29/11/2011 - 19/02/2012)****3. Studio dell'amplificatore.**

Il transistor bipolare.
Il concetto di polarizzazione.
Amplificazione e decibel.
L'amplificatore operazionale.
Configurazione invertente e non invertente dell'operazionale.
L'amplificatore operazionale sommatore e differenziale.

III° PERIODO**(21/02/2012 - 09/06/2012)****3. Trasduttori**

Concetto di trasduttore.

5. Conversione A/D e D/A.

Acquisizione, elaborazione e distribuzione dati.
Convertitori A/D e D/A, caratteristiche fondamentali e architettura.
Parametri per la valutazione del DAC e dell'ADC.
Il problema dell'acquisizione di grandezze variabili nel tempo.
Il multiplexer analogico, cenni.
Temporizzatori elettronici integrati.

I° PERIODO**(12/09/2011 - 27/11/2011)****1. Dispositivi a semiconduttore: il diodo**

Semiconduttori intrinseci ed estrinseci.
Drogaggio trivalente e pentavalente.
Il diodo a giunzione.
Polarizzazione diretta ed inversa del diodo.
La caratteristica del diodo; tensione di soglia e di breakdown.

II° PERIODO**(29/11/2011 - 19/02/2012)****2. Il transistor**

Transistor bipolare a giunzione : principio di funzionamento e polarizzazione.
Circuito equivalente del BJT.
Fattori di stabilità.
Amplificatori per piccoli segnali a BJT.
Transistor a giunzione ad effetto di campo : principio di funzionamento e polarizzazione.

III° PERIODO**(21/02/2012 - 09/06/2012)****3. Amplificatori a componenti integrati**

Amplificatore a decibel.

L'amplificatore operazionale.

Configurazione invertente e non invertente dell'operazionale.

L'amplificatore operazionale sommatore e differenziale.

Il coefficiente di reiezione (CMRR).

4. I filtri.

Filtri passivi del primo ordine.

Filtri passa-alto passa-basso e passa-banda.

ESERCITAZIONI DI LABORATORIO CLASSI QUARTE

Oscilloscopio a doppia traccia analogico con comandi analogici :
caratteristiche principali, pannello dei comandi, misure in c.c. ed in c.a.
Circuiti RC e CR in alternata misura delle tensioni, delle correnti e degli
sfasamenti.

Diodo : rilievo per punti della curva caratteristica diretta di un diodo a
semiconduttore commerciale, elaborazione grafica, verifica sperimentale del
punto di lavoro.

Diodo come raddrizzatore ad una semionda, doppia semionda con
trasformatore centrale ed a ponte di Graetz e filtro capacitivo.

Verifica sperimentale del diodo di Zener come stabilizzatore di tensione.

BJT per piccoli segnali (BC107, 2N1711 e 2N2222) : rilievo per punti delle
curve caratteristiche d'uscita e realizzazione dei grafici; verifica sperimentale
del BJT come interruttore e come amplificatore.

Amplificatore operazionale in retroazione negativa : verifica sperimentale
dell'A.O. 741 in configurazione Invertente, Non Invertente, Inseguitore,
Sommatore e Comparatore.

Amplificatore operazionale in retroazione positiva : comparatore,
comparatore con isteresi, oscillatore onda quadra.

I° PERIODO

(12/09/2011 - 31/10/2011)

1. Dominio del tempo e dominio della frequenza.

Segnali periodici e serie di Fourier.

Analisi di un circuito nel dominio del tempo (cenni)

Studio di un circuito con il metodo delle trasformate (cenni).

II° PERIODO

(01/11/2011 - 12/12/2012)

2. I filtri.

Filtri passivi del primo ordine.

Filtri passa-alto passa-basso e passa-banda.

Circuito derivatore e circuito integratore.

III° PERIODO

(13/12/2012 - 09/06/2012)

3. Informazione e trasmissione.

Il concetto d'informazione e capacità del canale di comunicazione.

Le costanti primarie e secondarie di una linea di trasmissione.

Onde stazionarie.

Adattamento d'impedenza.

Propagazione delle onde elettromagnetiche, elementi essenziali.

Le antenne, elementi essenziali.

Le fibre ottiche, elementi essenziali.

4. Le telecomunicazioni.

Concetto di modulazione;

Modulazione analogica;

Modulazione impulsiva.

ESERCITAZIONI DI LABORATORIO CLASSI QUINTE

Verifica sperimentale dei filtri passivi RC e CR nel dominio delle frequenze.

Teorema di Fourier : costruzione, con software di simulazione e foglio elettronico, di segnali ad onda quadra e triangolare.

Analizzatore di spettro: caratteristiche principali, funzionamento – impiego, osservazioni sperimentali.

Verifica sperimentale di un filtro attivo passa-alto. Passa-basso e passa-banda del 1° e 2° ordine.

Linee di trasmissione: simulazione, misure, osservazioni sperimentali nel dominio del tempo e delle frequenze.

Fibre ottiche: software didattico.

Verifica sperimentale di un sistema di comunicazione dati tra due computer mediante interfaccia 19,2 Kbps Asynchronous Fibre Driver e software Hyper terminal.

Modulazione di Ampiezza: simulazione, misure, osservazioni sperimentali.

Modulazione di frequenza: simulazione, misure, osservazioni sperimentali.

Modulazioni impulsive PAM, PWM, PPM: osservazioni sperimentali.

Conversione analogica-digitale e digitale-analogica: verifica sperimentale.

Modulazione PCM: osservazioni sperimentali.

Modulazioni digitali ASK, PSK, FSK: osservazioni sperimentali.

METODOLOGIA

Lezione frontale e dialogata. Discussione guidata. Presentazioni multimediali.

Esercitazioni di laboratorio. Lavoro di gruppo. Relazioni su ricerche e su esperienze di laboratorio

L'approccio all'elettronica sarà fatto in modo da privilegiare la curiosità ed il gusto della scoperta.

La lezione, frontale e/o dialogata, sarà introdotta con un'osservazione o con una proposta di lavoro che possa destare un certo interesse e favorire la partecipazione degli studenti che vengono incoraggiati ad esprimere opinioni e formulare ipotesi.

Quando è possibile si prosegue con un'esperienza (in classe o in laboratorio) e con la raccolta e l'analisi di dati sperimentali. La sistematizzazione teorica è il momento di sintesi finale.

Il laboratorio non è quindi solo un momento di verifica di teorie precedentemente studiate, ma un momento fondamentale di realizzazione pratica di circuiti ed analisi del loro funzionamento.

Si proporranno schede di lavoro sia come spunto iniziale sia come verifica immediata di quanto è stato appreso.

L'informatica è presente come metodo di lavoro e come strumento utile sarà utilizzato per l'ambiente Windows il programma di simulazione.

STRUMENTI E RISORSE

Libro di testo. Schede di lavoro. Laboratorio. CD-Rom. Internet.

RACCORDI INTERDISCIPLINARI

Lo studio della materia si svolgerà in stretto raccordo con le materie Informatica, Sistemi e Matematica, sia per quanto riguarda i contenuti, sia per l'utilizzo di software, programmi applicativi ed utilizzo di nuove tecnologie.

Saranno affrontati percorsi comuni con tutte le altre discipline attraverso produzioni di ipertesti ed altri lavori multimediali.

VERIFICHE E VALUTAZIONE (Tipologie e modalità)

Colloqui ed interrogazioni. Test. Esercizi e problemi. Relazioni di laboratorio e ricerche.

Nel corso dell'anno scolastico saranno svolte mediamente quattro prove scritte e test di verifica, con esercizi e problemi. Le prove orali saranno costituite da colloqui informali e da interrogazioni. Saranno oggetto di verifica anche le relazioni di laboratorio e le schede di lavoro che serviranno ad abituare i ragazzi ad organizzarsi e a collaborare nel lavoro di gruppo.

Ogni verifica sarà sempre collegata ad obiettivi intermedi ed a particolari contenuti e sarà indicato il punteggio corrispondente alla sufficienza.

Le osservazioni sistematiche serviranno a misurare il raggiungimento degli obiettivi prefissati in relazione ai contenuti proposti e saranno, inoltre, strumenti flessibili di regolazione dell'azione didattica. Si valuterà il livello di acquisizione di conoscenze e competenze. Le prove scritte saranno valutate sulla base del punteggio riportato. Nei colloqui si valuterà, oltre alla conoscenza ed alla comprensione, anche il modo di esporre. La media aritmetica dei *voti non sarà l'unico elemento* per la valutazione sommativa, per la quale si terrà conto anche della *partecipazione e dell'impegno*.

Per gli obiettivi minimi:

Per le **Verifiche ORALI**:

- 1) **comprensione** della domanda in modo da rispondere sia pur con qualche esitazione.
- 2) **organizzazione di un discorso**: riuscire a comunicare sui singoli contenuti del programma, mettendone in risalto le caratteristiche essenziali senza inutili riferimenti mnemonici.
- 3) **lessico**: limitato ma abbastanza appropriato.

Per le **Verifiche SCRITTE**:

- 1) **capacità di comprensione della traccia**: riuscire ad individuare le richieste essenziali dei problemi, esercizi o test.
- 2) **la conoscenza dei contenuti disciplinari**: sono ritenuti indispensabili i contenuti precedentemente indicati.
- 3) **la logicità dello svolgimento**: l'esecuzione, anche limitata, deve presentare uno svolgimento fluido con riferimento a tutti i passaggi nel loro ordine coerente.
- 4) **la correttezza dei calcoli**: viene valutata in riferimento al rispetto delle proprietà matematiche.

