

**PIANO DI LAVORO ANNUALE**  
**Classe 5G - Indirizzo Elettronica ed Elettrotecnica - Articolazione Elettronica**

**Disciplina: Sistemi automatici**  
**Prof. Genesio Minichiello / I.T.P. Roberto Isaia**

***A) Finalità della disciplina***

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

**Modulo 1: Teoria dei segnali e teoria dei sistemi nel dominio del tempo e della frequenza**

- Segnali analogici e numerici
- Segnali deterministici nel dominio del tempo ed eventuali proprietà
- S. costante, gradino, rampa, finestra rettangolare, senoide, impulso sinc, impulso di Dirac
- Sviluppo in serie di Fourier di segnali periodici
- Sovrapposizione integrale di impulsi per segnale qualsiasi
- Segnale campionato PAM, S/H, ideale
- Segnali deterministici nel dominio della frequenza e trasformata di Fourier
- Proprietà dello spettro
- Banda di un segnale
- Spettro e banda di segnali notevoli
- Sistemi nel dominio del tempo e proprietà
- Risposta all'impulso
- Sistemi nel dominio della frequenza
- Funzione risposta in frequenza
- Banda passante di un sistema
- Filtraggio da parte di sistemi LTI (LPF, HPF, BPF, DBF)
- Diagrammi di Bode del modulo e della fase della risposta armonica di un sistema LTI

**Modulo 2: Conversione analogico-digitale e digitale-analogico**

- Tecniche digitali
- Acquisizione, digitalizzazione e distribuzione dati
- Campionamento
- Quantizzazione
- Codifica (a lunghezza fissa)
- Conversione analogico-digitale
- Decodifica
- Ricostruzione ed errore di quantizzazione
- Conversione digitale-analogico

**Modulo 3: Principi di interfacciamento**

- Problema dell'adattamento del carico al generatore reale
- Problema dell'effetto di carico dello strumento di misura
- Interfacciamento dei circuiti alla strumentazione di laboratorio

#### **Modulo 4: Controlli automatici**

- Il problema generale del controllo automatico
- Controllo ad anello aperto
- Controllo ad anello chiuso
- Controllo statico e dinamico
- Controllori PID
- Controllo ON/OFF
- Controllo digitale
- Controllo di potenza

#### **Modulo 5: Segnali e sistemi nel dominio della s**

- Trasformata di Laplace
- R.O.C. e legame con la trasformata di Fourier
- Funzione di trasferimento e legame con la risposta armonica
- Sistemi notevoli nel dominio di Laplace
- Filtri passivi
- Filtri attivi

#### **Modulo 6: Stabilità e stabilizzazione di sistemi**

- Il problema della stabilità
- Grado di stabilità di un sistema
- Funzione di trasferimento e legame con la stabilità
- Criterio di Nyquist
- Stabilizzazione dei sistemi
- Criterio di Bode
- Reti correttive (attenuatrice o a sella, anticipatrice, ritardatrice)

#### **Modulo 7: Tecniche di trasmissione**

- Modulazioni analogiche
- Modulazioni di ampiezza (DSB, AM, SSB)
- Modulazioni angolari (PM, FM)
- Trasmissione con modulazione FDM
- Modulazioni digitali (OOK, ASK, PSK, QAM, FSK) binarie o M-arie
- Trasmissione televisiva (b/n o a colori) analogica
- Trasmissione televisiva digitale
- Trasmissione con modulazione TDM
- Tecnica PCM
- Reti di Telecomunicazioni (commutazione di circuito, commutazione di pacchetto - cenni)

#### **Modulo 8: L'ambiente LabVIEW**

- Principali funzionalità
- Strumenti per la manipolazione di array
- Condizioni (Case Structure), Cicli (While loop o For loop), Sequenze (Flat Sequence)
- Interfacciamento remoto GPIB (write e read) alla strumentazione di laboratorio

**Modulo 9: Elementi di Teoria della misura**

- Misura e misurazioni
- Errori di misura
- Misura indiretta - metodo deterministico
- Incertezza di misura
- Propagazione dell'incertezza - metodo probabilistico
- Metodologia tipo A
- Metodologia tipo B
- Standard ISO per l'accorpamento A-B
- Automazione della misura

**Modulo 10: Microcontrollori**

- Sistemi di monitoraggio con microcontrollori
- Sistemi di acquisizione dati con microcontrollori
- Automazione e funzioni speciali dei microcontrollori

***Sono inoltre previste le seguenti esercitazioni di Laboratorio:***

- Misura automatica tramite LabVIEW delle tensioni del waveform generator e risoluzione disadattamento del carico
- Misura automatica tempo transitorio su filtro RC-serie mediante LabVIEW e riscontro di tolleranza con formula teorica
- Misura automatica curva caratteristica diodo LED mediante LabVIEW e valutazione tensione di soglia tramite soglia di corrente prestabilita
- Misura indiretta di potenza su carico ohmico e calcolo incertezza con metodo probabilistico
- Implementazione stadio software Decoder 8-PSK con criterio a minima distanza in C++
- Misura frequenze di taglio filtro RLC-serie e riscontro teorico dei risultati
- Misura automatica (LabVIEW) di luminosità diodo LED con trasduttore a sensore fotoresistivo, Check LED e valutazione tensione soglia mediante soglia di illuminamento
- Simulazione teorica o virtuale mediante LabVIEW della struttura dell'esercitazione precedente e confronti
- Implementazione in C++ del software di gestione del processo di rilevazione della fase strong motion dei terremoti di cui alla traccia d'esame di maturità 2017

## ***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.

Nello specifico la valutazione del rendimento si baserà sui seguenti criteri:

Uno	Ad una verifica scritta l'allievo si limita a firmarla
Due	Scena muta, lavoro non svolto, risposte mancate, ostentazione di disimpegno e disinteresse; l'allievo non conosce le nozioni fondamentali, dimostra gravi incomprensioni e confusioni, denota assenza di studio, l'esposizione è completamente scorretta o assente
Tre/Quattro	L'allievo dimostra scarsità nell'assimilazione delle nozioni fondamentali e nell'esposizione, denota scarsità di impegno e di interesse
Cinque	L'allievo conosce le nozioni fondamentali in modo mediocre, parziale, frammentario ed insicuro, non riesce ad (o ha una scarsa capacità di) operare corretti confronti, l'esposizione è carente o poco accurata e scorretta
Sei	L'allievo dimostra di aver acquisito, attraverso l'osservazione e l'informazione, una conoscenza globale degli argomenti, sa stabilire alcune relazioni fondamentali tra le varie sfumature e coglie gli aspetti più semplici. Comprende ed utilizza i termini specifici di uso più frequente ed alcuni semplici strumenti propri della disciplina. L'esposizione è corretta seppur semplice, la capacità di confronto è sufficiente seppur talvolta poco articolata
Sette/Otto	L'allievo dimostra di aver acquisito, attraverso l'osservazione e l'informazione, una buona conoscenza degli argomenti, degli ambienti di sviluppo e dei software proposti e della strumentazione di laboratorio. Nel complesso sa stabilire relazioni tra le varie realtà e coglie gli aspetti significativi. Comprende ed utilizza il linguaggio appropriato, specifica gli strumenti propri della disciplina. Lo studio si rivela costante
Nove	L'allievo dimostra di aver acquisito, attraverso l'osservazione e l'informazione, una conoscenza chiara ed adeguata della disciplina. Sa operare confronti tra le varie realtà e coglie tutti i loro aspetti. Comprende ed utilizza correttamente il linguaggio specifico e gli strumenti propri della disciplina. L'esposizione è fluida e corretta. Lo studio è costante ed emergono capacità critiche e sintetiche
Dieci	L'allievo dimostra di conoscere in modo approfondito, attraverso l'osservazione e l'informazione, la disciplina. Sa operare con sicurezza confronti tra le varie sfumature e coglie tutti i loro aspetti. Comprende ed utilizza agevolmente il linguaggio specifico e gli strumenti propri della disciplina. L'esposizione è fluida, corretta e personale. Lo studio si rivela costante, critico ed appassionato

### ***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, 08/09/2019

Il docente  
**Prof. Genesio Minichiello**