

02AJY COMUNICAZIONI ELETTRICHE

Anno - Periodo:	2 - 4
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Teoria dei segnali

Presentazione del corso

Il modulo fornisce le nozioni base relative alle modulazioni analogiche e al PCM, nonché nozioni elementari di codifica di sorgente.

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di Teoria dei segnali.

Programma

1. Introduzione ai sistemi di comunicazione: cenni su propagazione guidata e via etere, bande di frequenze, trasmissioni analogiche e digitali.
2. Rumore termico e suoi effetti sui sistemi di trasmissione.
3. Modulazioni di ampiezza e di frequenza: schemi modulatori e demodulatori, prestazioni, spettri, moltiplicazione a divisione di frequenza
4. Campionamento e quantizzazione di segnali analogici: sistemi PCM
5. Codifica di sorgente: cenni su algoritmi di compressione (Huffman)

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula.

Bibliografia

- G. Taricco, "Comunicazioni Elettriche (con elementi di Teoria dell'Informazione)", CLUT, 2002.
G. Taricco, E. Viterbo, G. Caire "Comunicazioni Elettriche (esercizi svolti)", CLUT, 1999.
G. Taricco, E. Viterbo, G. Caire "Esercizi svolti di Comunicazioni Elettriche", CLUT, 1997.

03AJY COMUNICAZIONI ELETTRICHE

Anno - Periodo:

2 - 4

Crediti:

5

Precedenze obbligatorie:

Teoria dei segnali

Presentazione del corso

Il modulo fornisce le nozioni base relative alle modulazioni analogiche e al PCM, nonché nozioni elementari di codifica di sorgente.

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di Teoria dei segnali.

Programma

1. Introduzione ai sistemi di comunicazione: cenni su propagazione guidata e via etere, bande di frequenze, trasmissioni analogiche e digitali.
2. Rumore termico e suoi effetti sui sistemi di trasmissione.
3. Modulazioni di ampiezza e di frequenza: schemi modulatori e demodulatori, prestazioni, spettri, multiplexazione a divisione di frequenza
4. Campionamento e quantizzazione di segnali analogici: sistemi PCM
5. Codifica di sorgente: cenni su algoritmi di compressione (Huffman)

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula.

Bibliografia

- G. Taricco, "Comunicazioni Elettriche (con elementi di Teoria dell'Informazione)", CLUT, 2002.
G. Taricco, E. Viterbo, G. Caire "Comunicazioni Elettriche (esercizi svolti)", CLUT, 1999.
G. Taricco, E. Viterbo, G. Caire "Esercizi svolti di Comunicazioni Elettriche", CLUT, 1997.

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	2 - 4
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di Automatica, Sistemi elettronici

Presentazione del corso

L'obiettivo del corso è quello di fornire una trattazione generale del problema del controllo comprendendo analisi, specifiche, progetto e verifica dei risultati.

Prerequisiti

Conoscenze di base di automatica e di elettronica

Programma

- Il problema del controllo
precisione; incertezza; disturbi;
compensazione diretta e in retroazione.
- Risposta in frequenza
diagrammi di Bode;
diagramma polare e di Nyquist.
- Schemi a blocchi.
- Stabilità in catena chiusa e criterio di Nyquist.
- Analisi delle specifiche (nei domini del tempo e della frequenza).
- Progetto nel dominio della frequenza.
- Equivalenza tra filtri progettati nel dominio della frequenza e regolatori realizzati con modelli in variabili di stato.
- Controllo di sistemi a dati campionati e realizzazione di filtri digitali.
- Controllori di tipo industriale (PID, PLC)

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni riguardano sia esercizi relativi agli argomenti delle lezioni sia lo sviluppo di esempi applicativi. Non è prevista alcuna divisione in squadre. In laboratorio saranno progettati e realizzati anelli di controllo su sistemi reali stabili (es. motori elettrici), debolmente smorzati (es. strutture flessibili) e instabili (es. levitatore magnetico o pendolo inverso). È prevista la suddivisione in squadre.

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	2 - 4	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di Automatica, Sistemi elettronici	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

L'obiettivo del corso è quello di fornire una trattazione generale del problema del controllo comprendendo analisi, specifiche, progetto e verifica dei risultati.

Prerequisiti

Conoscenze di base di automatica e di elettronica

Programma

- Il problema del controllo
precisione; incertezza; disturbi;
compensazione diretta e in retroazione.
- Risposta in frequenza
diagrammi di Bode;
diagramma polare e di Nyquist.
- Schemi a blocchi.
- Stabilità in catena chiusa e criterio di Nyquist.
- Analisi delle specifiche (nei domini del tempo e della frequenza).
- Progetto nel dominio della frequenza.
- Equivalenza tra filtri progettati nel dominio della frequenza e regolatori realizzati con modelli in variabili di stato.
- Controllo di sistemi a dati campionati e realizzazione di filtri digitali.
- Controllori di tipo industriale (PID, PLC)

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni riguardano sia esercizi relativi agli argomenti delle lezioni sia lo sviluppo di esempi applicativi. Non è prevista alcuna divisione in squadre. In laboratorio saranno progettati e realizzati anelli di controllo su sistemi reali stabili (es. motori elettrici), debolmente smorzati (es. strutture flessibili) e instabili (es. levitatore magnetico o pendolo inverso). È prevista la suddivisione in squadre.

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	2 - 4	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di Automatica, Sistemi elettronici	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

L'obiettivo del corso è quello di fornire una trattazione generale del problema del controllo comprendendo analisi, specifiche, progetto e verifica dei risultati.

Prerequisiti

Conoscenze di base di automatica e di elettronica

Programma

- Il problema del controllo (precisione; incertezza; disturbi; compensazione diretta e in retroazione).
- Risposta in frequenza (diagrammi di Bode; diagramma polare e di Nyquist).
- Schemi a blocchi.
- Stabilità in catena chiusa e criterio di Nyquist.
- Analisi delle specifiche (nei domini del tempo e della frequenza).
- Progetto nel dominio della frequenza.
- Equivalenza tra filtri progettati nel dominio della frequenza e regolatori realizzati con modelli in variabili di stato.
- Controllo di sistemi a dati campionati e realizzazione di filtri digitali.
- Controllori di tipo industriale (PID, PLC)

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni riguardano sia esercizi relativi agli argomenti delle lezioni sia lo sviluppo di esempi applicativi. Non è prevista alcuna divisione in squadre. In laboratorio saranno progettati e realizzati anelli di controllo su sistemi reali stabili (es. motori elettrici), debolmente smorzati (es. strutture flessibili) e instabili (es. levitatore magnetico o pendolo inverso). È prevista la suddivisione in squadre.

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	2 - 3	3 - 2	Anno - Periodo:
Crediti:	5	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di Automatica, Sistemi elettronici		Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

L'obiettivo del corso è quello di fornire una trattazione generale del problema del controllo comprendendo analisi, specifiche, progetto e verifica dei risultati.

Prerequisiti

Conoscenze di base di automatica e di elettronica

Programma

- Il problema del controllo
precisione; incertezza; disturbi;
compensazione diretta e in retroazione.
- Risposta in frequenza
diagrammi di Bode;
diagramma polare e di Nyquist.
- Schemi a blocchi.
- Stabilità in catena chiusa e criterio di Nyquist.
- Analisi delle specifiche (nei domini del tempo e della frequenza).
- Progetto nel dominio della frequenza.
- Equivalenza tra filtri progettati nel dominio della frequenza e regolatori realizzati con modelli in variabili di stato.
- Controllo di sistemi a dati campionati e realizzazione di filtri digitali.
- Controllori di tipo industriale (PID, PLC)

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni riguardano sia esercizi relativi agli argomenti delle lezioni sia lo sviluppo di esempi applicativi. Non è prevista alcuna divisione in squadre. In laboratorio saranno progettati e realizzati anelli di controllo su sistemi reali stabili (es. motori elettrici), debolmente smorzati (es. strutture flessibili) e instabili (es. levitatore magnetico o pendolo inverso). È prevista la suddivisione in squadre.

Bibliografia

Da definire.

Bibliografia

Da definire

Anno - Periodo:	3 - 2	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Controlli automatici.	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Obiettivo del corso è quello di affrontare il problema del controllo automatico di impianti intesi come oggetti reali descritti in modo approssimato per mezzo di modelli matematici orientati.

Prerequisiti

Conoscenze di base di controlli automatici.

Programma

- La costruzione di modelli matematici di impianti
- il problema dell'approssimazione e l'uso di modelli orientati;
- la misura dell'approssimazione tra modello e impianto;
- la tecnica dei due modelli.
- Il progetto del controllo di impianti basato su modelli matematici approssimati
- teoremi relativi;
- controllo a prestazioni garantite: condizioni di esistenza.
- Architettura del controllo digitale di impianti a molti ingressi e molte uscite
- Progetto del controllo di catena aperta;
- Progetto dell'osservatore;
- Progetto del controllo di catena chiusa;
- Previsione e compensazione dei disturbi.
- Introduzione ai sistemi tolleranti ai guasti

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni riguardano sia esercizi relativi agli argomenti delle lezioni sia lo sviluppo di esempi applicativi. Non è prevista alcuna divisione in squadre. Adottando la tecnica dei due modelli verranno simulati su calcolatore numerico semplici impianti, ne verrà progettato il controllo ed attraverso la simulazione numerica l'allievo prenderà confidenza degli effetti conseguenti all'incertezza del modello ed alle tecniche di progetto a prestazioni garantite. È prevista la suddivisione in squadre.

Bibliografia

Da definire.

02ALP COSTRUZIONE DI MACCHINE

Anno - Periodo:	3 - 1	Anno - Periodo:	
Crediti:	5	Crediti:	
Precedenze obbligatorie:	Teoria dei sistemi meccanici	Precedenze obbligatorie:	

Presentazione del corso

Il corso ha lo scopo di presentare le principali tematiche legate alla progettazione e alla costruzione di sistemi meccanici. Vengono fornite competenze relative alla descrizione dello stato di tensione e di deformazione in un componente meccanico, e sui principali fenomeni di danneggiamento statico e a fatica.

Vengono fornite le basi teoriche del metodo degli elementi finiti, arricchiti da esempi di calcolo svolti tramite codici commerciali. Viene inoltre trattata a livello di base la scelta di componenti meccanici quali cuscinetti, molle, ruote dentate, collegamenti filettati.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

- Proprietà meccaniche dei materiali:
 - Grandezze fisiche: spostamenti, tensioni, deformazioni
 - Fenomenologia: prove di trazione e compressione e diagramma tensioni-deformazioni. Tensioni equivalenti e ipotesi di rottura.
 - Fatica: diagramma di Wohler. Effetti della finitura superficiale, e trattamenti superficiali.
 - Strutture elementari:
 - Geometria delle aree
 - Comportamento assiale, flessionale, torsionale, a taglio.
 - Discretizzazione di sistemi continui:
 - Metodo degli elementi finiti nel caso di semplici travi sollecitate.
 - Campo di spostamenti, funzioni di forma, gradi di libertà, energie elastiche e potenziale.
 - Carichi esterni, carichi sui vincoli, stato di tensione e di deformazione nella struttura. Frequenze proprie e forme modali.
- Componenti meccanici:
- Cuscinetti: tipologia, montaggi tipo, scelta a catalogo, durata; Ruote dentate: geometria parametri di disegno; Molle: tipologia, dimensionamento; Collegamenti filettati.

Laboratori e/o esercitazioni

Obiettivo delle esercitazioni è sperimentare le metodologie introdotte a lezione mediante esempi di calcolo. Codici di calcolo commerciali vengono utilizzati quale base per le esercitazioni legate alle metodologie ad elementi finiti (NASTRAN/ANSYS).

Le esercitazioni riguardanti i componenti meccanici vengono svolte mediante l'aiuto di cataloghi commerciali. L'obiettivo è fornire le competenze per una scelta appropriata.

Bibliografia

Da definire

Anno - Periodo:	3 - 4	Anno - Periodo:
Crediti:	6	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Nessuna.	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Il modulo si propone di fornire le principali nozioni relative alle aziende ed alla loro organizzazione.

Programma

- Gestione di progetto
- Programmazione e gestione della produzione
- Controllo di gestione ed elementi di economia aziendale
- Marketing industriale
- TQM
- Sistema qualità, norme ISO 9000
- Business process engineering
- Organizzazione aziendale
- Innovazione di prodotto e strumenti di finanziamento
- Globalizzazione, internet, mercati ad alto sviluppo

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo: 3 - 4
Crediti: 6
Precedenze obbligatorie: Nessuna.

Presentazione del corso

Il modulo si propone di fornire le principali nozioni relative alle aziende ed alla loro organizzazione.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

- Gestione di progetto
- Programmazione e gestione della produzione
- Controllo di gestione ed elementi di economia aziendale
- Marketing industriale
- TQM
- Sistema qualità, norme ISO 9000
- Business process engineering
- Organizzazione aziendale
- Innovazione di prodotto e strumenti di finanziamento
- Globalizzazione, internet, mercati ad alto sviluppo

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo: 3 - 4

Crediti: 2

Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Il modulo si prefigge l'obiettivo di fornire all'allievo una panoramica sul funzionamento dell'azienda e sulla vita del prodotto

Programma

- Principi di amministrazione aziendale
- Il comportamento strategico dell'impresa nel mercato
- La tecnologia e l'innovazione tecnologica
- L'innovazione del prodotto
- Il processo produttivo
- I moderni processi produttivi
- La qualità come Qualità Totale

Laboratori e/o esercitazioni

Sperimentazioni delle tecniche presentate nel corso delle lezioni nel contesto di specifici "casi di studio".

Bibliografia

01AMT CULTURA EUROPEA

Anno - Periodo:	2 - 4
Crediti:	2
Precedenze obbligatorie:	Nessuna.

Presentazione del corso

Il modulo si propone di fornire le principali nozioni relative all'Unione Europea, alle sue istituzioni ed ai programmi comunitari.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

- Istituzioni dell'Unione Europea
- Il V Programma Quadro di RSTD
 - Workprogramme 2001 185
 - Workprogramme 2001 186
 - CAU for proposal ed esempi di progetti

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	2 - 4
Crediti:	2
Precedenze obbligatorie:	Nessuna.

Presentazione del corso

Il modulo si propone di fornire le principali nozioni relative all'Unione Europea, alle sue istituzioni ed ai programmi comunitari.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

- Istituzioni dell'Unione Europea
- Il V Programma Quadro di RSTD
- Workprogramme 2001 185
- Workprogramme 2001 186
- CAU for proposal ed esempi di progetti.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	3 - 2	Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	2	Crediti:	2
Precedenze obbligatorie:	Nessuna	Precedenze obbligatorie:	Nessuna

Presentazione del corso

Il modulo si propone di fornire le principali nozioni relative all'Unione Europea, alle sue istituzioni ed ai programmi comunitari.

Programma

- Istituzioni dell'Unione Europea
- Il V Programma Quadro di RSTD
- Workprogramme 2001 185
- Workprogramme 2001 186
- CAU for proposal ed esempi di progetti.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula

Bibliografia

Da definire.

07AMT CULTURA EUROPEA

Anno - Periodo: 3 - 4
Crediti: 2
Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Il modulo si propone di fornire le principali nozioni relative all'Unione Europea, alle sue istituzioni ed ai programmi comunitari.

Programma

- Istituzioni dell'Unione Europea
- Il V Programma Quadro di RSTD
- Workprogramme 2001 185
- Workprogramme 2001 186
- CAU for proposal ed esempi di progetti.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula

Bibliografia

da definire

01FEO DAL COSTRUTTIVISMO ALL'E-LEARNING

Anno - Periodo: 3 - 3
Crediti: 2
Precedenze obbligatorie:

Programma

Il programma del corso sarà pubblicato in rete.

01EIZ DISEGNO MECCANICO

Anno - Periodo: 2 - 2
Crediti: 4
Precedenze obbligatorie: Nessuna.

Presentazione del corso

Lo studente acquisirà la capacità di rappresentare e quotare i più comuni organi di macchine, tenendo conto delle esigenze funzionali e produttive nonché di interpretare in modo univoco e corretto disegni di particolari e complessivi.

Prerequisiti

Concetti fondamentali di geometria descrittiva acquisiti nella Scuola media superiore

Programma

Introduzione al disegno tecnico: il disegno come linguaggio grafico per la comunicazione di informazioni tecniche. Collocazione del disegno nel ciclo di vita del prodotto. Normazione ed unificazione nell'ambito del disegno tecnico. Le proiezioni ortogonali e ortografiche. Sezioni e norme di rappresentazione.

La quotatura e la rappresentazione degli errori: analisi delle forme e loro correlazione con i processi produttivi. La quotatura funzionale e tecnologica. La disposizione delle quote e relative normative. I sistemi di quotatura. Le tolleranze dimensionali. Il sistema di tolleranze secondo la normativa ISO. I collegamenti foro-base ed albero-base. Catene di tolleranze. Finitura superficiale, rugosità e sua indicazione a disegno. Cenni sulle tolleranze geometriche.

Organi e collegamenti meccanici: organi filettati: definizioni. Sistemi di filettature e relative norme di rappresentazione e quotatura. Viti, bulloni, ghiera filettate e dispositivi antisvitamento. Collegamenti albero-mozzo. Rappresentazione di cuscinetti e ruote dentate.

La modellazione geometrica: modelli 2D e 3D; wireframe, B-Rep e CSG; modellazione da geometry based a knowledge based: sistemi parametrici, variazionali, feature-based

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni consistono, oltre che nell'approfondimento di alcuni argomenti delle lezioni, nella rappresentazione grafica in proiezione ortogonale quotata di parti o organi presentati singolarmente, o estratti da complessivi.

Alcune tavole proposte dovranno essere eseguite mediante il software grafico 3D parametrico (Solidworks)

Bibliografia

Da definire

01EJA **DISPOSITIVI E TECNOLOGIE ELETTRONICHE**

Anno - Periodo:	2 - 3	2 - 3	Anno - Periodo:
Crediti:	5	4	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Fisica Generale II, Sistemi Elettronici	Meccanica	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Elementi di fisica dei semiconduttori. La tecnologia planare dei semiconduttori. Tecniche di integrazione di un sistema elettronico su semiconduttore: valutazione costi/benefici. Trasduzione delle specifiche sistemistiche in dispositivi/strutture a semiconduttore: limiti e possibilità. Analisi dei principali dispositivi bipolari. Tecnologie MOS e principi di funzionamento del MOSFET. Il concetto di ampio segnale in dispositivi non lineari. Il concetto di piccolo segnale e di linearizzazione. Il transistor come elemento di commutazione. Il transistor come amplificatore. Le memorie a semiconduttore: tecnologie e funzionamento. Dispositivi optoelettronici: tecnologie e funzionamento.

Prerequisiti

Fenomeni elettrici dell'elettromagnetismo, metodi per la soluzione di reti elettriche, struttura e aspetti funzionali di un sistema elettronico

Programma

Il modulo affronta lo studio delle principali tecnologie e dispositivi elettronici e optoelettronici. La traduzione delle specifiche sistemistiche in dispositivi/strutture a semiconduttore rappresenta l'argomento centrale del modulo, strutturato nelle seguenti sezioni tematiche:

- Semiconduttori: fisica e tecnologia
- Giunzioni a semiconduttore: il diodo e il transistor bipolare
- Strutture MOS: fisica e tecnologia; transistori a effetto di campo JFET e MOSFET: principi di funzionamento e modelli
- Transistor: modelli di grande e piccolo segnale; applicazioni in commutazione e in linearità
- Tecnologie e strutture delle memorie a semiconduttore
- Dispositivi Optoelettronici: fisica e applicazioni; fotodiodi, laser.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni. Nella parte iniziale si darà spazio alla valutazione numerica delle grandezze più rilevanti dei materiali semiconduttori sia all'equilibrio sia fuori equilibrio. Successivamente si analizzeranno le principali applicazioni dei dispositivi studiati. Queste esercitazioni, oltre a chiarirne i principi di funzionamento, ne analizzeranno in modo quantitativo alcune applicazioni. I laboratori saranno rivolti alla misura sperimentale di alcuni semplici circuiti premontati in modo da verificarne il funzionamento.

Bibliografia

Da definire.

02EJA **DISPOSITIVI E TECNOLOGIE ELETTRONICHE**

Anno - Periodo:	2 - 3	Anno - Periodo:	2 - 3
Crediti:	5	Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fisica Generale II, Sistemi Elettronici	Precedenze obbligatorie:	Fisica Generale II, Sistemi Elettronici

Presentazione del corso

Elementi di fisica dei semiconduttori. La tecnologia planare dei semiconduttori. Tecniche di integrazione di un sistema elettronico su semiconduttore: valutazione costi/benefici. Trasduzione delle specifiche sistemistiche in dispositivi/strutture a semiconduttore: limiti e possibilità. Analisi dei principali dispositivi bipolari. Tecnologie MOS e principi di funzionamento del MOSFET. Il concetto di ampio segnale in dispositivi non lineari. Il concetto di piccolo segnale e di linearizzazione. Il transistor come elemento di commutazione. Il transistor come amplificatore. Le memorie a semiconduttore: tecnologie e funzionamento. Dispositivi optoelettronici: tecnologie e funzionamento.

Prerequisiti

Fenomeni elettrici dell'elettromagnetismo, metodi per la soluzione di reti elettriche, struttura e aspetti funzionali di un sistema elettronico

Programma

Il modulo affronta lo studio delle principali tecnologie e dispositivi elettronici e optoelettronici. La traduzione delle specifiche sistemistiche in dispositivi/strutture a semiconduttore rappresenta l'argomento centrale del modulo, strutturato nelle seguenti sezioni tematiche:

- Semiconduttori: fisica e tecnologia
- Giunzioni a semiconduttore: il diodo e il transistor bipolare
- Strutture MOS: fisica e tecnologia; transistori a effetto di campo JFET e MOSFET: principi di funzionamento e modelli
- Transistor: modelli di grande e piccolo segnale; applicazioni in commutazione e in linearità
- Tecnologie e strutture delle memorie a semiconduttore
- Dispositivi Optoelettronici: fisica e applicazioni; fotodiodi, laser.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni. Nella parte iniziale si darà spazio alla valutazione numerica delle grandezze più rilevanti dei materiali semiconduttori sia all'equilibrio sia fuori equilibrio. Successivamente si analizzeranno le principali applicazioni dei dispositivi studiati. Queste esercitazioni, oltre a chiarirne i principi di funzionamento, ne analizzeranno in modo quantitativo alcune applicazioni. I laboratori saranno rivolti alla misura sperimentale di alcuni semplici circuiti premontati in modo da verificarne il funzionamento.

Bibliografia

Da definire.

03EJA DISPOSITIVI E TECNOLOGIE ELETTRONICHE

Anno - Periodo: 2 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fisica Generale II, Sistemi Elettronici

Presentazione del corso

Elementi di fisica dei semiconduttori. La tecnologia planare dei semiconduttori. Tecniche di integrazione di un sistema elettronico su semiconduttore: valutazione costi/benefici. Trasduzione delle specifiche sistemistiche in dispositivi/strutture a semiconduttore: limiti e possibilità. Analisi dei principali dispositivi bipolari. Tecnologie MOS e principi di funzionamento del MOSFET. Il concetto di ampio segnale in dispositivi non lineari. Il concetto di piccolo segnale e di linearizzazione. Il transistor come elemento di commutazione. Il transistor come amplificatore. Le memorie a semiconduttore: tecnologie e funzionamento. Dispositivi optoelettronici: tecnologie e funzionamento.

Prerequisiti

Fenomeni elettrici dell'elettromagnetismo, metodi per la soluzione di reti elettriche, struttura e aspetti funzionali di un sistema elettronico

Programma

Il modulo affronta lo studio delle principali tecnologie e dispositivi elettronici e optoelettronici. La traduzione delle specifiche sistemistiche in dispositivi/strutture a semiconduttore rappresenta l'argomento centrale del modulo, strutturato nelle seguenti sezioni tematiche:

- Semiconduttori: fisica e tecnologia
- Giunzioni a semiconduttore: il diodo e il transistor bipolare
- Strutture MOS: fisica e tecnologia; transistori a effetto di campo JFET e MOSFET: principi di funzionamento e modelli
- Transistor: modelli di grande e piccolo segnale; applicazioni in commutazione e in linearità
- Tecnologie e strutture delle memorie a semiconduttore
- Dispositivi Optoelettronici: fisica e applicazioni; fotodiodi, laser.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni. Nella parte iniziale si darà spazio alla valutazione numerica delle grandezze più rilevanti dei materiali semiconduttori sia all'equilibrio sia fuori equilibrio. Successivamente si analizzeranno le principali applicazioni dei dispositivi studiati. Queste esercitazioni, oltre a chiarirne i principi di funzionamento, ne analizzeranno in modo quantitativo alcune applicazioni. I laboratori saranno rivolti alla misura sperimentale di alcuni semplici circuiti premontati in modo da verificarne il funzionamento.

Bibliografia

Da definire.

04EJA **DISPOSITIVI E TECNOLOGIE ELETTRONICHE**

Anno - Periodo:	2 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fisica Generale II, Sistemi Elettronici

Presentazione del corso

Elementi di fisica dei semiconduttori. La tecnologia planare dei semiconduttori. Tecniche di integrazione di un sistema elettronico su semiconduttore: valutazione costi/benefici. Traduzione delle specifiche sistemistiche in dispositivi/strutture a semiconduttore: limiti e possibilità. Analisi dei principali dispositivi bipolari. Tecnologie MOS e principi di funzionamento del MOSFET. Il concetto di ampio segnale in dispositivi non lineari. Il concetto di piccolo segnale e di linearizzazione. Il transistor come elemento di commutazione. Il transistor come amplificatore. Le memorie a semiconduttore: tecnologie e funzionamento. Dispositivi optoelettronici: tecnologie e funzionamento.

Prerequisiti

Fenomeni elettrici dell'elettromagnetismo, metodi per la soluzione di reti elettriche, struttura e aspetti funzionali di un sistema elettronico

Programma

Il modulo affronta lo studio delle principali tecnologie e dispositivi elettronici e optoelettronici. La traduzione delle specifiche sistemistiche in dispositivi/strutture a semiconduttore rappresenta l'argomento centrale del modulo, strutturato nelle seguenti sezioni tematiche:

- Semiconduttori: fisica e tecnologia
- Giunzioni a semiconduttore: il diodo e il transistor bipolare
- Strutture MOS: fisica e tecnologia; transistori a effetto di campo JFET e MOSFET: principi di funzionamento e modelli
- Transistor: modelli di grande e piccolo segnale; applicazioni in commutazione e in linearità
- Tecnologie e strutture delle memorie a semiconduttore
- Dispositivi Optoelettronici: fisica e applicazioni; fotodiodi, laser.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni. Nella parte iniziale si darà spazio alla valutazione numerica delle grandezze più rilevanti dei materiali semiconduttori sia all'equilibrio sia fuori equilibrio. Successivamente si analizzeranno le principali applicazioni dei dispositivi studiati. Queste esercitazioni, oltre a chiarirne i principi di funzionamento, ne analizzeranno in modo quantitativo alcune applicazioni. I laboratori saranno rivolti alla misura sperimentale di alcuni semplici circuiti premontati in modo da verificarne il funzionamento.

Bibliografia

Da definire.

03APM DISPOSITIVI ELETTRONICI

Anno - Periodo:	2 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fisica generale II, Elettrotecnica II.

Presentazione del corso

Obiettivo del corso è illustrare i principali meccanismi di funzionamento dei dispositivi elettronici. A tal fine nella parte iniziale del corso vengono studiati i fenomeni quantistici e di conduzione nei semiconduttori inquadrando all'interno di un modello matematico di riferimento. Successivamente si studiano i dispositivi derivandone il comportamento elettrico dai principi di base dei semiconduttori prima illustrati. Le giunzioni p-n, il contatto metallo semiconduttore e le eterostrutture sono la base per approfondire il funzionamento di dispositivi più complessi tra i quali i transistori bipolari e quelli ad effetto di campo. Proprio ai MOSFET è dedicata una sezione di approfondimento in cui si espongono anche i concetti base sulle memorie. Sulle caratteristiche non lineari dei dispositivi si impostano i concetti di punto di riposo, di elaborazione di piccolo segnale e dei modelli con parametri differenziali. Conclude il corso un esame rapido dei principali dispositivi optoelettronici.

Prerequisiti

Per una buona comprensione dei contenuti del corso risulta fondamentale l'aver acquisito padronanza sia dei principi di base dell'elettrotecnica e dell'elettrostatica e sia della struttura della materia forniti dagli insegnamenti di fisica.

Programma

1. Cenni di fisica dei solidi: Equazione di Schrödinger. Effetto tunnel. Modello di Krönig-Penney. Teoria delle bande d'energia nei cristalli.
2. Teoria elementare dei semiconduttori: Funzione distribuzione degli elettroni. Semiconduttori intrinseci e semiconduttori drogati. Modello all'equilibrio termodinamico. Fenomeni di generazione e ricombinazione, fenomeni di diffusione. Equazione di continuità. Modello matematico dei semiconduttori.
3. Tecnologia dei circuiti integrati: Tecnologia planare: ossidazione, litografia e attacco chimico, impiantazione ionica, diffusione dei droganti, crescita epitassiale, deposizione di polisilicio e di dielettrici.
4. Modelli: Caratteristiche di funzionamento globale. Punto di lavoro, linearizzazione. Piccolo e ampio segnale.
5. Giunzioni: Barriera Schottky: Giunzioni raddrizzanti e ohmiche. Capacità differenziale. Calcolo della corrente in una giunzione MS. Diodi Schottky. Giunzione pn all'equilibrio. $I(V)$ e $C(V)$. Modello a controllo di carica. Fenomeni di rottura: effetto Zener e valanga. Tecnologia dei diodi integrati. Eterostrutture, leghe ternarie e quaternarie.
6. Transistori bipolari: Struttura, principi di funzionamento, correnti di base parametri caratteristici.
7. Transistori ad effetto di campo: Cenni sui FET (JFET, MESFET, MOSFET). Il sistema MOS: zone di funzionamento, inversione di popolazione, tensione di soglia, capacità. Cenni sulle memorie: concetti di base, dispositivi a gate flottante.
8. Dispositivi Optoelettronici: Cenni ai sistemi di comunicazione ottici in fibra ottica; dispositivi optoelettronici: fotorivelatori e sorgenti: LED e LASER

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sono rivolte all'approfondimento e all'applicazione dei metodi di analisi ai principali dispositivi a semiconduttore.

Bibliografia

da definire

04APM **DISPOSITIVI ELETTRONICI**

Anno - Periodo:	2 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fisica generale II, Elettrotecnica II.

Presentazione del corso

Obiettivo del corso è illustrare i principali meccanismi di funzionamento dei dispositivi elettronici. A tal fine nella parte iniziale del corso vengono studiati i fenomeni quantistici e di conduzione nei semiconduttori inquadrandoli all'interno di un modello matematico di riferimento. Successivamente si studiano i dispositivi derivandone il comportamento elettrico dai principi di base dei semiconduttori prima illustrati. Le giunzioni p-n, il contatto metallo semiconduttore e le eterostrutture sono la base per approfondire il funzionamento di dispositivi più complessi tra i quali i transistori bipolari e quelli ad effetto di campo. Proprio ai MOSFET è dedicata una sezione di approfondimento in cui si espongono anche i concetti base sulle memorie. Sulle caratteristiche non lineari dei dispositivi si impostano i concetti di punto di riposo, di elaborazione di piccolo segnale e dei modelli con parametri differenziali.

Conclude il corso un esame rapido dei principali dispositivi optoelettronici.

Prerequisiti

Per una buona comprensione dei contenuti del corso risulta fondamentale l'aver acquisito padronanza sia dei principi di base dell'elettrotecnica e dell'elettrostatica e sia della struttura della materia forniti dagli insegnamenti di fisica.

Programma

1. Cenni di fisica dei solidi: Equazione di Schrödinger. Effetto tunnel. Modello di Krönig-Penney. Teoria delle bande d'energia nei cristalli.
2. Teoria elementare dei semiconduttori: Funzione distribuzione degli elettroni. Semiconduttori intrinseci e semiconduttori drogati. Modello all'equilibrio termodinamico. Fenomeni di generazione e ricombinazione, fenomeni di diffusione. Equazione di continuità. Modello matematico dei semiconduttori.
3. Tecnologia dei circuiti integrati: Tecnologia planare: ossidazione, litografia e attacco chimico, impiantazione ionica, diffusione dei droganti, crescita epitassiale, deposizione di polisilicio e di dielettrici.
4. Modelli: Caratteristiche di funzionamento globale. Punto di lavoro, linearizzazione. Piccolo e ampio segnale.
5. Giunzioni: Barriera Schottky: Giunzioni raddrizzanti e ohmiche. Capacità differenziale. Calcolo della corrente in una giunzione MS. Diodi Schottky. Giunzione pn all'equilibrio. $I(V)$ e $C(V)$. Modello a controllo di carica. Fenomeni di rottura: effetto Zener e valanga. Tecnologia dei diodi integrati. Eterostrutture, leghe ternarie e quaternarie.
6. Transistori bipolari: Struttura, principi di funzionamento, correnti di base parametri caratteristici.
7. Transistori ad effetto di campo: Cenni sui FET (JFET, MESFET, MOSFET). Il sistema MOS: zone di funzionamento, inversione di popolazione, tensione di soglia, capacità. Cenni sulle memorie: concetti di base, dispositivi a gate flottante.
8. Dispositivi Optoelettronici: Cenni ai sistemi di comunicazione ottici in fibra ottica; dispositivi optoelettronici: fotorivelatori e sorgenti: LED e LASER.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sono rivolte all'approfondimento e all'applicazione dei metodi di analisi ai principali dispositivi a semiconduttore.

Bibliografia

da definire

Presentazione del corso

Gli argomenti presentati nel modulo intendono fornire la moderna visione industriale dell'ingegneria responsabile.

Verranno acquisite competenze circa i principali problemi relativi alla compatibilità con l'ambiente e la salute, che derivano dalla produzione e dall'effettivo impiego dei materiali e dei prodotti dell'industria elettronica e dell'Information Communication Technology (ICT). Verranno inoltre presentate metodologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei prodotti e servizi e per la gestione ambientale delle imprese in un'ottica di Sviluppo Sostenibile.

Programma

- Introduzione
- Introduzione al modulo
- Il problema ambientale industriale
- Eco compatibilità nelle industrie
- L'industria dell'elettronica e delle ICT
- Gestione ambientale nel settore delle ICT
- Eco compatibilità nei processi produttivi
- Prodotti per l'elettronica
- Materiali per l'elettronica
- Processi produttivi
- Eco compatibilità nei prodotti
- Analisi ciclo vita dei prodotti
- Fine vita dei prodotti elettronici
- Sicurezza dei materiali e dei prodotti
- Design for environment (DFE)
- Eco compatibilità nella fase d'uso
- Eco compatibilità energetica
- Eco compatibilità elettromagnetica
- Eco compatibilità nei servizi
- Eco compatibilità nei servizi di telecomunicazione
- Eco compatibilità e Sostenibilità
- La sostenibilità nell'Information Communication Technology

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni saranno svolte in aula in funzione degli argomenti svolti.

Bibliografia

Il materiale didattico sarà disponibile in rete al sito <http://didattica.polito.it> per gli studenti iscritti al modulo.

01FEP ECO-COMPATIBILITA' NELLE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE

Anno - Periodo:	3 - 4
Crediti:	3
Precedenze obbligatorie:	nessuna

Presentazione del corso

Presentazione del corso

Gli argomenti presentati nel modulo intendono fornire la moderna visione industriale dell'ingegneria responsabile.

Verranno acquisite competenze circa i principali problemi relativi alla compatibilità con l'ambiente e la salute, che derivano dalla produzione e dall'effettivo impiego dei materiali e dei prodotti dell'industria elettronica e dell'Information Communication Technology (ICT). Verranno inoltre presentate metodologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei prodotti e servizi e per la gestione ambientale delle Imprese in un'ottica di Sviluppo Sostenibile.

Programma

Introduzione

- Introduzione al modulo
- Il problema ambientale industriale

Eco compatibilità nelle industrie

- L'industria dell'elettronica e delle ICT
- Gestione ambientale nel settore delle ICT

Eco compatibilità nei processi produttivi

- Prodotti per l'elettronica
- Materiali per l'elettronica
- Processi produttivi

Eco compatibilità nei prodotti

- Analisi ciclo vita dei prodotti
- Fine vita dei prodotti elettronici
- Sicurezza dei materiali e dei prodotti
- Design for environment (DFE)

Eco compatibilità nella fase d'uso

- Eco compatibilità energetica
- Eco compatibilità elettromagnetica

Eco compatibilità nei servizi

- Eco compatibilità nei servizi di telecomunicazione

Eco compatibilità e Sostenibilità

- La sostenibilità nell'Information Communication Technology

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni saranno svolte in aula in funzione degli argomenti svolti.

Bibliografia

Il materiale didattico sarà disponibile in rete al Sito <http://didattica.polito.it> per gli studenti iscritti al modulo.

Verrà fornita per ogni lezione una bibliografia generale ed indirizzi Internet mentre a richiesta potrà essere fornita bibliografia specializzata. Per eventuali approfondimenti possono essere consultati:

Graedel Allenby "Industrial Ecology" Prentice Hall
 G. Baldo "LCA Life Cycle Assessment" Ipaservizi Editore

3 - 4 Anno - Periodo:
 5 Crediti:
 Nessuno Precedenze obbligatorie:
 Nessuno

Controlli dell'apprendimento

L'esame verrà sostenuto tramite dei Test di valutazione delle competenze acquisite.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

- il sistema economico
- le variabili macroeconomiche e la contabilità nazionale
- la domanda, l'offerta e la forma di mercato
- la struttura organizzativa
- le variabili che caratterizzano la gestione dell'impresa
- la struttura organizzativa
- i costi aziendali
- definizione e classificazione industriale
- valutazione, analisi e contabilità industriale
- i costi di gestione
- il bilancio delle imprese
- le finalità del bilancio
- i prospetti di bilancio
- i conti di analisi di bilancio
- le decisioni di investimento
- i flussi di cassa e la loro attualizzazione
- l'analisi per indici.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni saranno svolte in aula.

Bibliografia

Da definire.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

- il sistema economico
- le variabili macroeconomiche e la contabilità nazionale
- la domanda, l'offerta e la forma di mercato
- l'impresa
- la struttura organizzativa
- le variabili che caratterizzano la gestione dell'impresa
- i costi aziendali
- definizione e classificazione industriale
- valutazione, analisi e contabilità industriale
- i costi di gestione
- il bilancio delle imprese
- le finalità del bilancio
- i prospetti di bilancio
- i conti di analisi di bilancio
- le decisioni di investimento
- i flussi di cassa e la loro attualizzazione
- l'analisi per indici.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni saranno svolte in aula.

Bibliografia

Da definire.

01EJB ECONOMIA

Anno - Periodo: 3 - 4
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Nessuna

Presentazione del corso

Il modulo si propone di inquadrare l'impresa nel contesto economico di appartenenza e di approfondire gli aspetti organizzativi e di gestione aziendale.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

Il sistema economico

- le variabili macroeconomiche e la contabilità nazionale
- la domanda, l'offerta e le forme di mercato

L'impresa

- le variabili che caratterizzano la gestione dell'impresa
- la struttura organizzativa

I costi aziendali

- definizione e classificazione
- valutazione, analisi e contabilità industriale
- cenni sul controllo di gestione

Il bilancio delle imprese

- le finalità del bilancio
- i prospetti di bilancio
- cenni di analisi di bilancio
- Le decisioni di investimento
- i flussi di cassa e la loro attualizzazione
- l'analisi per indici.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula

Bibliografia

Da definire.

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni saranno svolte in aula in funzione degli argomenti svolti.

Bibliografia

Il materiale didattico sarà disponibile in rete al Sito <http://didattica.polito.it> per gli studenti iscritti al modulo.

Anno - Periodo: 3 - 3
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Nessuna

Presentazione del corso

Il modulo si propone di inquadrare l'impresa nel contesto economico di appartenenza e di approfondire gli aspetti organizzativi e di gestione aziendale.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

Il sistema economico

- le variabili macroeconomiche e la contabilità nazionale
- la domanda, l'offerta e le forme di mercato

L'impresa

- le variabili che caratterizzano la gestione dell'impresa
- la struttura organizzativa

I costi aziendali

- definizione e classificazione
- valutazione, analisi e contabilità industriale
- cenni sul controllo di gestione

Il bilancio delle imprese

- le finalità del bilancio
- i prospetti di bilancio
- cenni di analisi di bilancio

Le decisioni di investimento

- i flussi di cassa e la loro attualizzazione
- l'analisi per indici.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo: 3 - 1
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Nessuna

Anno - Periodo: 3 - 1
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Nessuna

Presentazione del corso

Il modulo si propone di inquadrare l'impresa nel contesto economico di appartenenza e di approfondire gli aspetti organizzativi e di gestione aziendale.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

Il sistema economico

- le variabili macroeconomiche e la contabilità nazionale
- la domanda, l'offerta e le forme di mercato

L'impresa

- le variabili che caratterizzano la gestione dell'impresa
- la struttura organizzativa

I costi aziendali

- definizione e classificazione
- valutazione, analisi e contabilità industriale
- cenni sul controllo di gestione

Il bilancio delle imprese

- le finalità del bilancio
- i prospetti di bilancio
- cenni di analisi di bilancio

Le decisioni di investimento

- i flussi di cassa e la loro attualizzazione
- l'analisi per indici.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Nessuna

Presentazione del corso

Il modulo si propone di inquadrare l'impresa nel contesto economico di appartenenza e di approfondire gli aspetti organizzativi e di gestione aziendale.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

Il sistema economico

- le variabili macroeconomiche e la contabilità nazionale
- la domanda, l'offerta e le forme di mercato

L'impresa

- le variabili che caratterizzano la gestione dell'impresa
- la struttura organizzativa

I costi aziendali

- definizione e classificazione
- valutazione, analisi e contabilità industriale
- cenni sul controllo di gestione

Il bilancio delle imprese

- le finalità del bilancio
- i prospetti di bilancio
- cenni di analisi di bilancio

Le decisioni di investimento

- i flussi di cassa e la loro attualizzazione
- l'analisi per indici.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula

Bibliografia

Da definire.

01FEQ ELABORAZIONE DI IMMAGINE E VIDEO

Anno - Periodo:	3 - 3	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Elaborazione numerica dei segnali	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

strumenti per la comprensione dei più importanti algoritmi di codifica di immagini e video.

Prerequisiti

Prerequisiti: Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Programma

Il corso consta di una parte introduttiva metodologica, volta a analizzare le caratteristiche generali di un sistema di compressione dati e a stabilirne i fondamentali strumenti. Nella seconda parte più specifica, si analizzeranno in dettaglio i principali schemi di codifica di immagini e video. Esercitazioni di laboratorio verranno svolte con cadenza settimanale per consentire allo studente di acquisire la necessaria pratica con gli algoritmi descritti a lezione.

1. Principi generali della codifica a trasformata (8 ore)
 - La compressione dati con e senza perdite
 - Schema generale di un codificatore a trasformata
 - Discrete Cosine Transform (DCT)
 - Discrete Wavelet Transform (DWT)
 - la quantizzazione
 - la codifica entropica
2. La codifica di immagini fisse (18 ore)
 - generalità sul trattamento di segnali bidimensionali
 - codifica basata sulla DCT e lo standard JPEG
 - il concetto di codifica progressiva
 - codifica basata sulla DWT: EZW, SPIHT, JPEG2000
3. La codifica video (18 ore)
 - generalità sul trattamento di segnali video
 - la predizione del movimento
 - codificatori della classe MPEG e H.263
 - cenni sulla codifica a trasformate 3D
4. Trasmissione robusta di immagini e video (6 ore)
 - Il problema della trasmissione di dati compressi su canali rumorosi e/o reti a perdita
 - Le tecniche di "error resilience" per immagini e video
 - Le tecniche di "error concealment" per immagini e video

Laboratori e/o esercitazioni

Verranno svolte regolarmente esercitazioni al LAIB, che prevedono l'uso di Matlab o di altro software messo a disposizione dal docente.

Bibliografia

Dispense e articoli scientifici saranno messi a disposizione a cura del docente
Sayhood, K. "Introduction to data compression", Morgan Kaufmann (The Morgan Kaufmann series in multimedia information and systems), 2000

02ARZ ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI

Anno - Periodo:	3 - 1	3 - 1	Anno - Periodo:
Crediti:	5	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Teoria dei segnali.	Teoria dei segnali.	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Conoscenza delle metodologie di base del trattamento numerico dei segnali.

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Programma

INTRODUZIONE: SEGNALI E SISTEMI DISCRETI

- Teorema del campionamento
- Segnali numerici
- Sistemi lineari e stazionari discreti: risposta all'impulso e convoluzione discreta

TRASFORMATA Z

- Trasformata Z: generalità, proprietà, inversione
- Relazione con trasformate di Fourier e Laplace
- Funzione di trasferimento di sistemi numerici
- Filtri numerici FIR e IIR. Criteri di stabilità
- Trasformata di Fourier a tempo discreto (DTFT); risposta in frequenza di sistemi numerici
- Trasformata di Fourier discreta (DFT) e veloce (FFT)
- Nozioni elementari di progetto di filtri numerici; metodi a finestra, "frequency sampling", trasformazione bilineare

PROCESSI CASUALI A TEMPO DISCRETO

- serie temporali
- stazionarietà; funzione di autocovarianza
- processi stazionari MA, AR, ARMA
- rappresentazione spettrale di serie temporali stazionarie
- stima spettrale classica; nozioni di teoria della stima
- (polarizzazione, varianza, intervalli di confidenza). Periodogramma.
- stima spettrale parametrica. Predizione lineare; algoritmo di Levinson-Durbin; applicazioni

Laboratori e/o esercitazioni

Si prenderà in considerazione lo svolgimento di alcune esercitazioni in laboratorio, con programmazione MATLAB di algoritmi di elaborazione numerica.

Bibliografia

- Oppenheim, A. V., Schafer, R. W., "Digital signal processing", Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1975
- Dispense distribuite a cura dei docenti

03ARZ ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI

Anno - Periodo:	3 - 1	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Teoria dei segnali.	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Conoscenza delle metodologie di base del trattamento numerico dei segnali.

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Programma

INTRODUZIONE: SEGNALI E SISTEMI DISCRETI

- Teorema del campionamento
- Segnali numerici
- Sistemi lineari e stazionari discreti: risposta all'impulso e convoluzione discreta

TRASFORMATA Z

- Trasformata Z: generalità, proprietà, inversione
- Relazione con trasformate di Fourier e Laplace
- Funzione di trasferimento di sistemi numerici
- Filtri numerici FIR e IIR. Criteri di stabilità
- Trasformata di Fourier a tempo discreto (DTFT); risposta in frequenza di sistemi numerici
- Trasformata di Fourier discreta (DFT) e veloce (FFT)
- Nozioni elementari di progetto di filtri numerici; metodi a
- finestra, "frequency sampling", trasformazione bilineare

PROCESSI CASUALI A TEMPO DISCRETO

- serie temporali
- stazionarietà; funzione di autocovarianza
- processi stazionari MA, AR, ARMA
- rappresentazione spettrale di serie temporali stazionarie
- stima spettrale classica; nozioni di teoria della stima
- (polarizzazione, varianza, intervalli di confidenza). Periodogramma.
- stima spettrale parametrica. Predizione lineare; algoritmo di Levinson-Durbin; applicazioni

Laboratori e/o esercitazioni

Si prenderà in considerazione lo svolgimento di alcune esercitazioni in laboratorio, con programmazione MATLAB di algoritmi di elaborazione numerica.

Bibliografia

Oppenheim, A. V., Schaffer, R. W., "Digital signal processing", Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1975

Dispense distribuite a cura dei docenti

Bibliografia

Dispense e articoli scientifici saranno messi a disposizione a cura del docente
Sayhood, K. "Introduction to data compression", Morgan Kaufmann (The Morgan Kaufmann series in multimedia information and systems), 2000

01FER ELEMENTI DI ANALISI COMPLESSA

Anno - Periodo: 3 - 3
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Analisi Matematica II e III.

Presentazione del corso

Il modulo si propone di completare la formazione matematica di base, di fornire elementi di teoria delle funzioni di variabile complessa e di illustrare dettagliatamente le tecniche matematiche più utilizzate nelle applicazioni (trasformate di Fourier e di Laplace).

Prerequisiti

Elementi di teoria delle funzioni di una e più variabili reali.

Programma

- Funzioni analitiche: derivabilità, condizioni di Cauchy-Riemann, integrabilità. Teorema di Cauchy, teorema dei residui, formula integrale di Cauchy, calcolo dei residui e calcolo di integrali con il metodo dei residui. Sviluppabilità di funzioni analitiche in serie di Taylor e di Laurent.
- Teoria delle distribuzioni: introduzione, distribuzione delta di Dirac, p.f. $1/t$, treno di impulsi. Prodotto di convoluzione per funzioni e distribuzioni.
- Trasformata di Fourier: proprietà della trasformata e antitrasformata di funzioni e distribuzioni a crescita lenta.
- Trasformata di Laplace: dominio, proprietà della trasformata e antitrasformata di funzioni e distribuzioni. Trasformate di Laplace notevoli.

Laboratori e/o esercitazioni

Si prevedono esercitazioni sugli argomenti svolti durante le lezioni.

Bibliografia

Da definire.

01FES ELEMENTI DI ATTUAZIONE ELETTROMECCANICA

Anno - Periodo: 3 - 2
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie:

Programma

Il programma del corso sarà pubblicato in rete.

01EJC ELEMENTI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE

Anno - Periodo:	3 - 1	Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5	Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Teoria dei segnali.	Precedenze obbligatorie:	Analisi Matematica II e III.

Presentazione del corso

Il modulo fornisce i concetti base relativi alla teoria delle comunicazioni elettriche sia di tipo digitale che analogico

Prerequisiti

Nozioni di teoria dei segnali.

Programma

1. Introduzione e descrizione generale di un sistema di comunicazione (bande di frequenza, cenni sulla propagazione guidata e via etere)
2. Rumore termico e suoi effetti sui sistemi di trasmissione
3. Modulazioni di ampiezza e di frequenza (schemi modulatori e demodulatori, prestazioni, moltiplicazione di frequenza)
4. Campionamento e quantizzazione di segnali analogici: sistemi PCM
5. Modulazioni numeriche in banda base (PAM), rappresentazione geometrica dei segnali
6. Probabilità di errore e ricevitore ottimo
7. Occupazione spettrale per modulazioni numeriche in banda base
8. Interferenza intersimbolica e teorema di Nyquist
9. Modulazioni in banda traslata (PSK, QAM, FSK): probabilità di errore ed occupazione spettrale
10. Cenni ai sistemi FDM e TDM

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Bibliografia

- L. W. Couch II, "Digital and Analog Communication Systems", Prentice Hall, 1997
G. Albertengo, A. Bianco, M. Mondin, "Esercizi svolti di comunicazioni Elettriche", CLUT, Torino 1997.

Bibliografia

- Oppenheim, A. V., Schaffer, R. W., "Digital signal processing", Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1975
Dispense distribuite a cura dei docenti

02EJC ELEMENTI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE

Anno - Periodo:	3 - 1	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Teoria dei segnali.	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Il modulo fornisce i concetti base relativi alla teoria delle comunicazioni elettriche sia di tipo digitale che analogico

Prerequisiti

Nozioni di teoria dei segnali.

Programma

1. Introduzione e descrizione generale di un sistema di comunicazione (bande di frequenza, cenni sulla propagazione guidata e via etere)
2. Rumore termico e suoi effetti sui sistemi di trasmissione
3. Modulazioni di ampiezza e di frequenza (schemi modulatori e demodulatori, prestazioni, moltiplicazione di frequenza)
4. Campionamento e quantizzazione di segnali analogici: sistemi PCM
5. Modulazioni numeriche in banda base (PAM), rappresentazione geometrica dei segnali
6. Probabilità di errore e ricevitore ottimo
7. Occupazione spettrale per modulazioni numeriche in banda base
8. Interferenza intersimbolica e teorema di Nyquist
9. Modulazioni in banda traslata (PSK, QAM, FSK): probabilità di errore ed occupazione spettrale
10. Cenni ai sistemi FDM e TDM

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Bibliografia

1. W. Couch II, "Digital and Analog Communication Systems", Prentice Hall, 1997
2. G. Albertengo, A. Bianco, M. Mondin, "Esercizi svolti di comunicazioni Elettriche", CLUT, Torino 1997.

03EJC ELEMENTI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE

Anno - Periodo:	3 - 2	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Teoria dei segnali.	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Il modulo fornisce i concetti base relativi alla teoria delle comunicazioni elettriche sia di tipo digitale che analogico

Prerequisiti

Nozioni di teoria dei segnali.

Programma

1. Introduzione e descrizione generale di un sistema di comunicazione (bande di frequenza, cenni sulla propagazione guidata e via etere)
2. Rumore termico e suoi effetti sui sistemi di trasmissione
3. Modulazioni di ampiezza e di frequenza (schemi modulatori e demodulatori, prestazioni, moltiplicazione di frequenza)
4. Campionamento e quantizzazione di segnali analogici: sistemi PCM
5. Modulazioni numeriche in banda base (PAM), rappresentazione geometrica dei segnali
6. Probabilità di errore e ricevitore ottimo
7. Occupazione spettrale per modulazioni numeriche in banda base
8. Interferenza intersimbolica e teorema di Nyquist
9. Modulazioni in banda traslata (PSK, QAM, FSK): probabilità di errore ed occupazione spettrale
10. Cenni ai sistemi FDM e TDM

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Bibliografia

- L. W. Couch II, "Digital and Analog Communication Systems", Prentice Hall, 1997
- G. Albertengo, A. Bianco, M. Mondin, "Esercizi svolti di comunicazioni Elettriche", CLUT, Torino 1997.

01EJE ELEMENTI DI FISICA DELLO STATO SOLIDO

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Struttura della materia, Meccanica statistica

Presentazione del corso

Lo studente apprenderà nozioni basilari della fisica dei solidi cristallini ideali, acquisendo gli strumenti essenziali per studiare le proprietà di conduzione termica e di conduzione elettrica di materiali reali.

Prerequisiti

Nozioni di fisica generale, struttura della materia e meccanica statistica.

Programma

Teoria a bande dei solidi cristallini. Classificazione dei solidi: isolanti, metalli, semiconduttori. Vibrazioni reticolari e fononi. Proprietà termiche. Introduzione all'interazione fonone-elettrone e fotone-elettrone

Laboratori e/o esercitazioni

Non previsti. Previste esercitazioni in Aula

Bibliografia

N.W.Ashcroft and N.D.Mermin: Solid State Physics (Saunders College Publishing, Philadelphia, 1976)

Laboratori e/o esercitazioni

Bibliografia

05ASO ELEMENTI DI INFORMATICA

Anno - Periodo:	1 - 1 e 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Nessuna

Presentazione del corso

Si introducono gli aspetti fondamentali dell'informatica (architettura, programmi, algoritmi). Si impartiscono nozioni basilari sulla programmazione (linguaggi di programmazione, tecniche di astrazione, tipi di dati fondamentali, strutture di controllo e sottoprogrammi) approfondendone sia gli aspetti concettuali che sperimentali. Si dà particolare rilievo alla programmazione come metodo per la soluzione di problemi, partendo da comprensione, analisi e modifica di programmi esistenti, per passare in modo graduale a competenze più "progettuali", quali la creazione un programma ex novo.

Prerequisiti

Nozioni elementari su funzioni, relazioni e teoria degli insiemi. Alfabetizzazione informatica.

Programma

- Rappresentazione dell'informazione numerica e non numerica, Algebra di Boole, funzioni logiche, teoremi, minimizzazione delle espressioni, nozioni elementari sull'architettura hardware/software di un computer
- problem-solving e algoritmi: definizione di un problema; scomposizione in sottoproblemi; dati e flusso di operazioni; variabili, costanti, espressioni; diagrammi di flusso; strategie elementari di debug
- costrutti fondamentali della programmazione con riferimento al linguaggio C
- sintassi e semantica di base del linguaggio
- variabili, tipi e assegnazione
- costrutti condizionali e iterativi
- I/O elementare (inclusi i file)
- funzioni e passaggio di parametri
- strutture dati: tipi primitivi (scalari), vettori e matrici, record (struct)
- stringhe e manipolazione di stringhe

Laboratori e/o esercitazioni

Seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio.

Bibliografia

Deitel & Deitel, Corso completo di programmazione, Apogeo.

B.W. Kernighan, D.M. Ritchie, The C Programming Language, Jackson Libri, seconda edizione

06ASO ELEMENTI DI INFORMATICA

Anno - Periodo:	1 - 1,2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Nessuna

Presentazione del corso

Si introducono gli aspetti fondamentali dell'informatica (architettura, programmi, algoritmi). Si impartiscono nozioni basilari sulla programmazione (linguaggi di programmazione, tecniche di astrazione, tipi di dati fondamentali, strutture di controllo e sottoprogrammi) approfondendone sia gli aspetti concettuali che sperimentali. Si dà particolare rilievo alla programmazione come metodo per la soluzione di problemi, partendo da comprensione, analisi e modifica di programmi esistenti, per passare in modo graduale a competenze più "progettuali", quali la creazione un programma ex novo.

Prerequisiti

Nozioni elementari su funzioni, relazioni e teoria degli insiemi. Alfabetizzazione informatica.

Programma

- Rappresentazione dell'informazione numerica e non numerica, Algebra di Boole, funzioni logiche, teoremi, minimizzazione delle espressioni, nozioni elementari sull'architettura hardware/software di un computer
- problem solving e algoritmi: definizione di un problema; scomposizione in sottoproblemi; dati e flusso di operazioni; variabili, costanti, espressioni; diagrammi di flusso; strategie elementari di debug
- costrutti fondamentali della programmazione con riferimento al linguaggio C
- sintassi e semantica di base del linguaggio
- variabili, tipi e assegnazione
- costrutti condizionali e iterativi
- I/O elementare (inclusi i file)
- funzioni e passaggio di parametri
- strutture dati: tipi primitivi (scalari), vettori e matrici, record (struct)
- stringhe e manipolazione di stringhe

Laboratori e/o esercitazioni

Seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio.

Bibliografia

Deitel & Deitel, Corso completo di programmazione, Apogeo.
B.W. Kernighan, D.M. Ritchie, The C Programming Language, Jackson Libri, seconda edizione

Anno - Periodo:	1 - 1,2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Nessuna

Presentazione del corso

Si introducono gli aspetti fondamentali dell'informatica (architettura, programmi, algoritmi). Si impartiscono nozioni basilari sulla programmazione (linguaggi di programmazione, tecniche di astrazione, tipi di dati fondamentali, strutture di controllo e sottoprogrammi) approfondendone sia gli aspetti concettuali che sperimentali. Si dà particolare rilievo alla programmazione come metodo per la soluzione di problemi, partendo da comprensione, analisi e modifica di programmi esistenti, per passare in modo graduale a competenze più "progettuali", quali la creazione di un programma ex novo.

Prerequisiti

Nozioni elementari su funzioni, relazioni e teoria degli insiemi. Alfabetizzazione informatica.

Programma

- Rappresentazione dell'informazione numerica e non numerica, Algebra di Boole, funzioni logiche, teoremi, minimizzazione delle espressioni, nozioni elementari sull'architettura hardware/software di un computer
- problem solving e algoritmi: definizione di un problema; scomposizione in sottoproblemi; dati e flusso di operazioni; variabili, costanti, espressioni; diagrammi di flusso; strategie elementari di debug
- costrutti fondamentali della programmazione con riferimento al linguaggio C
- sintassi e semantica di base del linguaggio
- variabili, tipi e assegnazione
- costrutti condizionali e iterativi
- I/O elementare (inclusi i file)
- funzioni e passaggio di parametri
- strutture dati: tipi primitivi (scalari), vettori e matrici, record (struct)
- stringhe e manipolazione di stringhe

Laboratori e/o esercitazioni

Seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio.

Bibliografia

Deitel & Deitel, Corso completo di programmazione, Apogeo.
B.W. Kernighan, D.M. Ritchie, The C Programming Language, Jackson Libri, seconda edizione

08ASO ELEMENTI DI INFORMATICA

Anno - Periodo: 1 - 1,2
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Nessuna

Presentazione del corso

Si introducono gli aspetti fondamentali dell'informatica (architettura, programmi, algoritmi). Si impartiscono nozioni basilari sulla programmazione (linguaggi di programmazione, tecniche di astrazione, tipi di dati fondamentali, strutture di controllo e sottoprogrammi) approfondendone sia gli aspetti concettuali che sperimentali. Si dà particolare rilievo alla programmazione come metodo per la soluzione di problemi, partendo da comprensione, analisi e modifica di programmi esistenti, per passare in modo graduale a competenze più "progettuali", quali la creazione un programma ex novo.

Prerequisiti

Nozioni elementari su funzioni, relazioni e teoria degli insiemi. Alfabetizzazione informatica.

Programma

- Rappresentazione dell'informazione numerica e non numerica, Algebra di Boole, funzioni logiche, teoremi, minimizzazione delle espressioni, nozioni elementari sull'architettura hardware/software di un computer
- problem solving e algoritmi: definizione di un problema; scomposizione in sottoproblemi; dati e flusso di operazioni; variabili, costanti, espressioni; diagrammi di flusso; strategie elementari di debug
- costrutti fondamentali della programmazione con riferimento al linguaggio C
- sintassi e semantica di base del linguaggio
- variabili, tipi e assegnazione
- costrutti condizionali e iterativi
- I/O elementare (inclusi i file)
- funzioni e passaggio di parametri
- strutture dati: tipi primitivi (scalari), vettori e matrici, record (struct)
- stringhe e manipolazione di stringhe

Laboratori e/o esercitazioni

Seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio.

Bibliografia

Deitel & Deitel, Corso completo di programmazione, Apogeo.
B.W. Kernighan, D.M. Ritchie, The C Programming Language, Jackson Libri, seconda edizione

Bibliografia

Da definire

01EJF ELEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA 08

Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Fisica generale II, Analisi matematica III, Calcolo delle probabilità

Presentazione del corso

Comprensione dei principi fondamentali della meccanica quantistica. Capacità di risolvere semplici problemi di fisica moderna. Formazione di una base di conoscenze per la comprensione delle applicazioni basate sui principi trattati.

Prerequisiti

Calcolo differenziale ed integrale, calcolo vettoriale, equazioni differenziali. Meccanica newtoniana, Onde.

Programma

- Meccanica quantistica
- Richiami di ottica fisica: interferenza di due sorgenti, Diffrazione da una fenditura
- Inadeguatezza della fisica classica (effetto fotoelettrico, effetto Compton, ...)
- Dualismo onda-corpuscolo
- Principio di indeterminazione
- Onde quantistiche ed ampiezza di probabilità
- Formulazione di Heisenberg per la meccanica quantistica: rappresentazione delle variabili dinamiche con operatori, equazione agli autovalori ed autostati, esempi semplici
- Principio di corrispondenza, Momento angolare orbitale e spin
- Principio di Pauli
- Formulazione di Schrödinger per la meccanica quantistica: buca di potenziale a pareti infinite, quantizzazione dei livelli, spazio degli impulsi, cenni sull'atomo di idrogeno, equazione di continuità per la probabilità, onde di energia
- Meccanica statistica e statistiche classiche e quantistiche
- Ipotesi di equiprobabilità, probabilità termodinamica ed equilibrio
- Entropia
- Statistiche di Maxwell e Boltzman
- Statistica di Fermi-Dirac: determinante di Slater
- Statistica di Bose-Einstein

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni atte a familiarizzare lo studente con le procedure di calcolo tipiche degli argomenti trattati.

- Esercizi sul principio di Indeterminazione e sulle sue conseguenze.
- Esempi di risoluzione di problemi quantistici mediante la formulazione di Heisenberg.
- Esempi di risoluzione di problemi quantistici mediante la formulazione di Schrödinger.
- Esempi di applicazioni della meccanica statistica e delle varie statistiche, sia classiche che quantistiche.

Bibliografia

Da definire

02EJF ELEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA

Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Fisica generale II, Analisi matematica III, Calcolo delle probabilità

Presentazione del corso

Comprensione dei principi fondamentali della meccanica quantistica. Capacità di risolvere semplici problemi di fisica moderna. Formazione di una base di conoscenze per la comprensione delle applicazioni basate sui principi trattati

Prerequisiti

Calcolo differenziale ed integrale, calcolo vettoriale, equazioni differenziali. Meccanica newtoniana, Onde.

Programma

Meccanica quantistica

- Richiami di ottica fisica: interferenza di due sorgenti, Diffrazione da una fenditura
- Inadeguatezza della fisica classica (effetto fotoelettrico, effetto Compton, ...)
- Dualismo onda-corpuscolo
- Principio di indeterminazione
- Onde quantistiche ed ampiezza di probabilità
- Formulazione di Heisenberg per la meccanica quantistica: rappresentazione delle variabili dinamiche con operatori, equazione agli autovalori ed autostati, esempi semplici
- Principio di corrispondenza, Momento angolare orbitale e spin
- Principio di Pauli
- Formulazione di Schrödinger per la meccanica quantistica: buca di potenziale a pareti infinite, quantizzazione dei livelli, spazio degli impulsi, cenni sull'atomo di idrogeno, equazione di continuità per la probabilità, onde di energia
- Meccanica statistica e statistiche classiche e quantistiche
- Ipotesi di equiprobabilità, probabilità termodinamica ed equilibrio
- Entropia
- Statistiche di Maxwell e Boltzman
- Statistica di Fermi-Dirac: determinante di Slater
- Statistica di Bose-Einstein

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni atte a familiarizzare lo studente con le procedure di calcolo tipiche degli argomenti trattati.

- Esercizi sul principio di Indeterminazione e sulle sue conseguenze.
- Esempi di risoluzione di problemi quantistici mediante la formulazione di Heisenberg.
- Esempi di risoluzione di problemi quantistici mediante la formulazione di Schrödinger.
- Esempi di applicazioni della meccanica statistica e delle varie statistiche, sia classiche che quantistiche.

Bibliografia

Da definire.

03ATH ELETTRONICA ANALOGICA

Anno - Periodo: 3 - 1

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Dispositivi e tecnologie per i sistemi elettronici, Fondamenti di misure elettroniche.

Presentazione del corso

Il corso propone le nozioni base di elettronica analogica, intesa come studio e progetto di macroblocchi in grado di realizzare funzioni base, quali amplificatori, filtri, interfacciamenti e conversioni, alimentazioni.

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di elettronica ed elettrotecnica.

Programma

- Amplificatori operazionali e retroazione negativa. Circuiti con retroazione resistiva.
- Risposta in frequenza di circuiti con operazionali, cenni ai filtri attivi.
- Circuiti non lineari.
- Generatori di segnali, PLL.
- Condizionamento dei segnali.
- Conversione A/D e D/A. Sistemi di acquisizione dati.
- Sistemi di alimentazione e conversione dell'energia.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni consistono in semplici progetti da effettuarsi da parte degli studenti con la supervisione del docente o di un esercitatore. Alcuni di questi progetti vengono realizzati in laboratorio.

Bibliografia

Sergio Franco - Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, McGraw Hill, 2nd edition, 1998

Anno - Periodo:	3 - 1	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Dispositivi e tecnologie per i sistemi elettronici, Fondamenti di misure elettroniche	

Presentazione del corso

Il corso propone le nozioni base di elettronica analogica, intesa come studio e progetto di macroblocchi in grado di realizzare funzioni base, quali amplificatori, filtri, interfacciamenti e conversioni, alimentazioni.

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di elettronica ed elettrotecnica.

Programma

- Amplificatori operazionali e retroazione negativa. Circuiti con retroazione resistiva.
- Risposta in frequenza di circuiti con operazionali, cenni ai filtri attivi.
- Circuiti non lineari.
- Generatori di segnali, PLL.
- Condizionamento dei segnali.
- Conversione A/D e D/A. Sistemi di acquisizione dati.
- Sistemi di alimentazione e conversione dell'energia.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni consistono in semplici progetti da effettuarsi da parte degli studenti con la supervisione del docente o di un esercitatore. Alcuni di questi progetti vengono realizzati in laboratorio.

Bibliografia

Sergio Franco - Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, McGraw Hill, 2nd edition, 1998

Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Progetto di circuiti digitali, Calcolatori elettronici.

Presentazione del corso

Integrazione delle conoscenze di base di elettronica digitale con lo sviluppo di tre temi principali: i tipi di interconnessioni tra sistemi o sottosistemi elettronici; il progetto di sistemi digitali complessi utilizzando microprocessori, microcontrollori e DSP; le conoscenze di base per il trasferimento di un progetto digitale descritto in un linguaggio ad alto livello verso una realizzazione di tipo integrato.

Prerequisiti

Le conoscenze di base dei precedenti corsi di Elettronica, dei sistemi logici combinatori e di linguaggi di programmazione assembler.

Programma

- Interconnessioni elettroniche
- Classificazione delle interconnessioni e loro interfacciamento
- Protocolli di comunicazione e loro realizzazione con componenti elettronici
- Problematiche elettriche, disturbi, integrità dei segnali, terminazioni ed accorgimenti di layout.
- Standard commerciali per bus di comunicazione di sistema e per misure su campo
- Microprocessori, Microcontrollori e DSP
- Esempi di architetture interne
- Modello di Programmazione
- Tecniche di interfacciamento di memorie e periferiche
- Tecniche di ripartizione hardware/software delle attività
- Interfacciamento verso attuatori di potenza, tecniche PWM
- Sistemi Integrati
- Ciclo di progetto di un circuito ASIC digitale
- Cenni su sottosistemi analogici, microsensori e microattuatori, SOC

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni verteranno su uno o più progetti pilota che consentano agli studenti di realizzare un'interfaccia completa di un sistema a microcontrollore verso un sistema di misura o un attuatore.

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	3 - 3	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Progetto di circuiti digitali, Calcolatori elettronici.	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Integrazione delle conoscenze di base di elettronica digitale con lo sviluppo di tre temi principali: i tipi di interconnessioni tra sistemi o sottosistemi elettronici; il progetto di sistemi digitali complessi utilizzando microprocessori, microcontrollori e DSP; le conoscenze di base per il trasferimento di un progetto digitale descritto in un linguaggio ad alto livello verso una realizzazione di tipo integrato.

Prerequisiti

Le conoscenze di base dei precedenti corsi di Elettronica, dei sistemi logici combinatori e di linguaggi di programmazione assembler.

Programma

- Interconnessioni elettroniche
- Classificazione delle interconnessioni e loro interfacciamento
- Protocolli di comunicazione e loro realizzazione con componenti elettronici
- Standard commerciali per bus di comunicazione di sistema e per misure su campo
- Microprocessori, Microcontrollori e DSP
- Esempi di architetture interne
- Modello di Programmazione
- Tecniche di interfacciamento di memorie e periferiche
- Tecniche di ripartizione hardware/software delle attività
- Interfacciamento verso attuatori di potenza, tecniche PWM
- Sistemi Integrati embedded
- Cenni su sottosistemi analogici, microsensori e microattuatori, SOC

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni verteranno su uno o più progetti pilota che consentano agli studenti di realizzare un'interfaccia completa di un sistema a microcontrollore verso un sistema di misura o un attuatore.

Bibliografia

Da definire.

03ATN ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI

Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Progetto di circuiti digitali, Calcolatori elettronici.

Presentazione del corso

Integrazione delle conoscenze di base di elettronica digitale con lo sviluppo di tre temi principali: i tipi di interconnessioni tra sistemi o sottosistemi elettronici; il progetto di sistemi digitali complessi utilizzando microprocessori, microcontrollori e DSP; le conoscenze di base per il trasferimento di un progetto digitale descritto in un linguaggio ad alto livello verso una realizzazione di tipo integrato.

Prerequisiti

Le conoscenze di base dei precedenti corsi di Elettronica, dei sistemi logici combinatori e di linguaggi di programmazione assembler.

Programma

- Interconnessioni elettroniche
- Classificazioni delle interconnessioni e loro interfacciamento
- Protocolli di comunicazione e loro realizzazione con componenti elettronici
- Problematiche elettriche, disturbi, integrità dei segnali, terminazioni ed accorgimenti di layout.
- Standard commerciali per bus di comunicazione di sistema e per misure su campo
- Microprocessori, Microcontrollori e DSP
- Esempi di architetture interne
- Modello di Programmazione
- Tecniche di interfacciamento di memorie e periferiche
- Tecniche di ripartizione hardware/software delle attività
- Interfacciamento verso attuatori di potenza, tecniche PWM
- Sistemi Integrati
- Ciclo di progetto di un circuito ASIC digitale
- Cenni su sottosistemi analogici, microsensori e microattuatori, SOC

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni verteranno su uno o più progetti pilota che consentano agli studenti di realizzare un'interfaccia completa di un sistema a microcontrollore verso un sistema di misura o un attuatore.

Bibliografia

Da definire.

Bibliografia

Testo principale: D. Del Corso, Elettronica per Telecomunicazioni, Loescher e Sestini, 1999
materiale integrativo reperibile in rete.

01EJG ELETTRONICA DEI SISTEMI PROGRAMMABILI

Anno - Periodo:	3 - 3	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Dispositivi e tecnologie elettroniche.	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Comprensione delle problematiche e delle metodologie da adottare nel progetto di sistemi elettronici complessi con particolare riferimento all'utilizzo di sistemi programmabili. Il corso fornisce le basi per l'utilizzo di componenti quali DSP e FPGA nel progetto di architetture e per la loro programmazione attraverso linguaggi ed ambienti di alto livello.

Prerequisiti

Progetto e analisi di amplificatori e più in generale di sistemi elettronici. Conoscenza dei dispositivi e delle loro caratteristiche elettriche.

Programma

- Logiche programmabili
- Unità di elaborazione (DSP/MCU)
- Memorie
- Linguaggi di programmazione di alto livello (VHDL)
- Sistemi di interconnessione
- Interfacce con sensori/trasduttori
- Fondamenti di progetto di sistemi elettronici.

Laboratori e/o esercitazioni

Obiettivo dei laboratori e delle esercitazioni è sperimentare quanto presentato a lezione mettendo in evidenza i problemi pratici riguardanti il progetto di sistemi elettronici complessi.

Gli studenti saranno organizzati in gruppi di lavoro e per ogni esercitazione sarà richiesta una relazione scritta che verrà corretta di volta in volta.

È previsto l'utilizzo delle schede ALTERA UP1 (University Program) e di sistemi DSP basati su componenti Texas.

Bibliografia

Da definire

01ATP ELETTRONICA DELLE TELECOMUNICAZIONI

Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Sistemi Elettronici, Elettronica Analogica

Presentazione del corso

Struttura di piattaforme per telecomunicazioni; componenti funzionali di ricevitori e trasmettitori. Parametri e struttura interna dei moduli. Realizzazioni analogiche e numeriche (SW radio).

Prerequisiti

Elettronica applicata analogica e digitale, analisi dei segnali, modulazioni

Programma

Il corso fornisce gli elementi necessari per l'analisi e la progettazione della parte hardware di sistemi di telecomunicazione, con focalizzazione sui sistemi wireless, e cenni ad alcuni componenti e problemi di sistemi wireline. L'approccio è top-down: vengono dapprima presentate e discusse le caratteristiche funzionali dei moduli e i relativi parametri, e successivamente viene analizzata la struttura interna individuando metodi e punti critici di progetto. Gli argomenti trattati sono:

- Strutture di sistemi per telecomunicazioni (prevalentemente wireless);
- Moduli funzionali: amplificatori accordati, LNA, PA, limitatori, moltiplicatori di frequenza, oscillatori, miscelatori e moltiplicatori (cella di Gilbert).
- Anelli ad aggancio di fase (PLL): descrizione e analisi funzionale, componenti base (VCO e demodulatori di fase).
- Applicazioni dei PLL: demodulatori AM, FM, PAM, FSK, PSK, separazione del clock, moltiplicazione e risincronizzazione di segnali di cadenza. Generatori di segnali e mo/demodulatori con PLL e con sintesi digitale diretta.
- Sistemi di conversione A/D/A nelle telecomunicazioni: dimensionamento del filtro anti-aliasing, rumore di quantizzazione, ENOB, classificazione e analisi degli errori.
- Moduli di conversione A/D/A: convertitori a residui, pipeline, a sovracampionamento, per voce e IF, log-PCM, differenziali, diafonia tra parte digitale e parte analogica.
- Interfacciamento per moduli digitali ad alta velocità: risincronizzazione, CDR, LVDS (cenni su applicazioni a sistemi wireline)

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni di progetto in aula, ed esercitazioni sperimentali in laboratorio, mirate alla verifica dei progetti sviluppati in aula. Obiettivo delle esercitazioni sperimentali è verificare la correttezza dei progetti e i limiti dei modelli utilizzati. Le relazioni sulle esperienze concorrono a determinare la valutazione finale.

Bibliografia

Testo principale: D. Del Corso, Elettronica per Telecomunicazioni, Levrotto e Bella, 1995
materiale integrativo reperibile in rete.

01ATS ELETTRONICA DI POTENZA

Anno - Periodo:	3 - 2	Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5	Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Sistemi Elettronici, Elettronica Analogica	Precedenze obbligatorie:	Sistemi Elettronici, Elettronica Analogica

Presentazione del corso

Principali metodologie di alimentazione in DC di apparati elettronici (dissipative e a commutazione), e amplificatori di potenza per piccoli attuatori, problemi di raddrizzamento, compatibilità elettromagnetica e dissipazione del calore. Capacità specificare le caratteristiche e di leggere i data sheet di sottosistemi di potenza.

Prerequisiti

Elettronica applicata analogica, dispositivi elettronici

Programma

Il corso fornisce gli elementi necessari per l'analisi, la specifica e la progettazione di sistemi di alimentazione e di pilotaggio di piccoli attuatori. L'approccio parte dai requisiti sistemistici discutendo le specifiche che un alimentatore deve soddisfare (caratteristiche di ingresso e uscita statiche e dinamiche, problemi termici, rumore elettromagnetico generato...), per poi analizzare le topologie fondamentali per realizzare il sistema di potenza.

Gli argomenti trattati sono:

- Specifiche elettriche degli alimentatori
- Struttura base di alimentatori da rete
- Regolatori di tensione dissipativi
- Problemi di dissipazione termica e calcolo dei dissipatori
- Regolatori di tensione a commutazione
- Specifiche elettriche di amplificatori di potenza per piccoli attuatori
- Problematiche di affidabilità e ambientali
- Analisi delle emissioni elettromagnetiche

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni di progetto in aula, ed esercitazioni sperimentali in laboratorio, mirate alla verifica dei progetti sviluppati in aula. Si presterà particolare attenzione all'utilizzo di circuiti dedicati alla realizzazione integrata di piccoli alimentatori a commutazione.

Bibliografia

Sarà fornito il riferimento a un testo principale, integrato da materiale reperibile in rete.

01EJH ELETTRONICA DI POTENZA E COMPATIBILITÀ

Anno - Periodo:	3 - 2	Anno - Periodo:	
Crediti:	5	Crediti:	
Precedenze obbligatorie:	Dispositivi e tecnologie elettroniche.	Precedenze obbligatorie:	

Presentazione del corso

Principali metodologie di alimentazione in DC di apparati elettronici (dissipative e a commutazione), e amplificatori di potenza per piccoli attuatori, problemi di raddrizzamento, compatibilità elettromagnetica e dissipazione del calore. Capacità specificare le caratteristiche e di leggere i data sheet di sottosistemi di potenza.

Prerequisiti

Elettronica applicata analogica, dispositivi elettronici

Programma

Il corso fornisce gli elementi necessari per l'analisi, la specifica e la progettazione di sistemi di alimentazione e di pilotaggio di piccoli attuatori. L'approccio parte dai requisiti sistemistici discutendo le specifiche che un alimentatore deve soddisfare (caratteristiche di ingresso e uscita statiche e dinamiche, problemi termici, rumore elettromagnetico generato...), per poi analizzare le topologie fondamentali per realizzare il sistema di potenza.

Gli argomenti trattati sono:

- Specifiche elettriche degli alimentatori
- Struttura base di alimentatori da rete
- Regolatori di tensione dissipativi
- Problemi di dissipazione termica e calcolo dei dissipatori
- Regolatori di tensione a commutazione
- Specifiche elettriche di amplificatori di potenza per piccoli attuatori
- Problematiche di affidabilità e ambientali
- Analisi delle emissioni elettromagnetiche

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni di progetto in aula, ed esercitazioni sperimentali in laboratorio, mirate alla verifica dei progetti sviluppati in aula. Si presterà particolare attenzione all'utilizzo di circuiti dedicati alla realizzazione integrata di piccoli alimentatori a commutazione.

Bibliografia

Sarà fornito il riferimento a un testo principale, integrato da materiale reperibile in rete.

Anno - Periodo:	3 - 1	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Dispositivi e tecnologie elettroniche.	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

- Gestione dell'alimentazione in sistemi elettronici: alimentatori, rendimento
- Analisi e progetto di sistemi di acquisizione dati
- Interconnessione di dispositivi e sistemi elettronici con particolare riferimento alle strutture, ai protocolli ed al comportamento elettrico
- Progetto dell'elettronica di pilotaggio su semplici attuatori

Prerequisiti

Conoscenze di base dell'elettronica analogica e digitale.

Programma

- Gestione dell'energia: alimentatori e rendimento
- Sistemi di acquisizione dati
- Schema a blocchi ed analisi delle specifiche di sistema
- Amplificatori di condizionamento e filtri
- Convertitori Analogico/Digitale e Digitale/Analogico
- Multiplexers e Campionatori
- Interfacciamento con sensori, Disturbi elettromagnetici indotti
- Amplificatori da strumentazione
- Interconnessioni elettroniche
- Classificazione delle interconnessioni e loro interfacciamento
- Protocolli di comunicazione e loro realizzazione con componenti elettronici
- Standard commerciali per bus di comunicazione di sistema e per misure
- Pilotaggio di attuatori
- Dimensionamento di stadi amplificatori di potenza
- Pilotaggio di carichi induttivi in tensione e in corrente
- Interruttori e componenti di potenza
- Uso e dimensionamento di dissipatori

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni verteranno sull'analisi ed il progetto di semplici circuiti che consentano agli studenti di arrivare a dimensionare autonomamente sistemi acquisizione dati e di pilotaggio di semplici attuatori.

I laboratori permetteranno di sperimentare i progetti svolti ad esercitazione

Bibliografia

Da definire

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Dispositivi e tecnologie elettroniche.

Presentazione del corso

Gestione dell'energia in sistemi elettronici: alimentatori, caricabatterie, accumulatori. Analisi e progetto di sistemi di acquisizione dati. Interconnessione di dispositivi e sistemi elettronici, con riferimento alle strutture, ai protocolli e al comportamento elettrico.

Prerequisiti

Conoscenze di base dell'elettronica analogica e digitale.

Programma

- Gestione dell'energia in sistemi elettronici: alimentatori, carica batterie, gestione ottimale della potenza in sistemi a basso consumo;
- Sistemi di acquisizione dati:
- Schema a blocchi ed analisi delle specifiche di sistema multi canale
- Amplificatori di condizionamento e filtri (analogici e/o digitali)
- Convertitori analogici/digitali e digitali/analogici
- Campionatori (sample/hold)
- Cenni all'interfacciamento con sensori ed attuatori
- Interconnessioni elettroniche
- Classificazione delle interconnessioni ed interfacciamento
- Protocolli di comunicazione e loro realizzazione con componenti elettronici
- Accenni agli standard commerciali nei bus per sistemi a microprocessore e per misure
- Trasmissione elettrica del segnale: tempi di trasmissione e riflessioni
- Metodi per il calcolo ed il controllo della trasmissione (terminazioni, etc..)
- Non idealità della trasmissione: accoppiamenti e disturbi sulle linee, disturbi legati alla commutazione dei driver.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni, verteranno sull'analisi ed il progetto da parte degli studenti di semplici sistemi di acquisizione dati e sistemi di interconnessione. L'organizzazione sarà tale da favorire il lavoro di gruppo e richiederà la stesura di relazioni. I laboratori permetteranno agli studenti di sperimentare i progetti svolti ad esercitazione.

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	3 - 1	3 - 1	Anno - Periodo:
Crediti:	5	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Dispositivi e tecnologie elettroniche.	Dispositivi	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Analisi e progetto di sistemi di acquisizione dati A/D e D/A, circuiti a radio frequenza, circuiti di alimentazione. Interconnessione di dispositivi e sistemi elettronici, problemi di integrità dei segnali. Uso dei dispositivi programmabili nei sistemi digitali.

Prerequisiti

Principi e circuiti base dell'elettronica analogica e digitale.

Programma

- Interfacciamento tra mondo analogico e digitale: sistemi di acquisizione dati (convertitori A/D e D/A e circuiti collegati, schema a blocchi ed analisi delle specifiche di sistema multi canale, amplificatori di condizionamento e filtri, convertitori A/D e D/A, campionatori).
- Circuiti e sottosistemi per telecomunicazioni: Amplificatori e circuiti per frequenze elevate (amplificatori accordati, oscillatori sinusoidali, mixer, VCO), anelli ad aggancio di fase, demodulatori, sintesi di frequenza (PLL, DDS, recupero sincronismo di clock).
- Interconnessioni nei sistemi logici ad alta velocità (Integrità dei segnali digitali, protocolli di comunicazione e loro realizzazione, standard commerciali nei bus per sistemi a microprocessore e per misure)
- Progetto di circuiti digitali con circuiti programmabili.
- Gestione dell'energia in apparati mobili (alimentatori dissipativi e switching, PWM, carica batterie)

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sono rivolte all'approfondimento di quanto trattato in teoria a lezione. Nelle esercitazioni in laboratorio saranno sviluppati e verificati dei semplici progetti. L'organizzazione sarà tale da favorire il lavoro di gruppo e richiederà la stesura di relazioni, che contribuiscono alla valutazione finale.

Bibliografia

Da definire.

Bibliografia

Da definire

01EJJ ELETTRONICA PER LA TELEMATICA

Anno - Periodo:	3 - 2	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Dispositivi e tecnologie elettroniche.	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Comprensione della struttura e delle caratteristiche dei sottosistemi elettronici utilizzati nei sistemi telematici, con particolare riferimento ai circuiti di interfaccia verso collegamenti su cavo, fibra, radiofrequenza. Problemi di integrità di segnale e compatibilità elettromagnetica.

Prerequisiti

Conoscenze di base dell'elettronica analogica e digitale.

Programma

- Interfacciamento dal mondo analogico al digitale e viceversa (convertitori A/D e D/A e circuiti collegati, attenzione specifica sui segnali a larga banda)
- Caratteristiche e approfondimenti su aspetti specifici di alcuni circuiti utilizzati nelle applicazioni telematiche (oscillatori, generatori di segnale, amplificatori RF, filtri, mixer, modulatori e demodulatori, VCO, PLL, DDS).
- Componenti e circuiti per collegamenti ottici (sorgenti laser, circuiti di pilotaggio, rivelatori ottici).
- Gestione dell'energia in apparati mobili (principali fattori che determinano il consumo, tecniche per riduzione del consumo, caratteristiche batterie secondarie, alimentatori, controllo a parzializzazione, switching, PWM)
- Compatibilità elettromagnetica applicata e integrità dei segnali (focalizzato su sistemi digitali veloci, LVDS).

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste alcune esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

Da definire.

01AUJ ELETTRONICA PER LE TELECOMUNICAZIONI

Anno - Periodo: 3 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Dispositivi e tecnologie elettroniche.

Presentazione del corso

In ambito analogico, si approfondiscono le tematiche legate ai sistemi di conversione A/D e D/A, al front end a radio frequenza di un ricevitore e ai circuiti di alimentazione. Sono anche dati alcuni cenni ai problemi di integrità dei segnali. In ambito digitale sono invece fornite le conoscenze necessarie per l'uso dei dispositivi programmabili

Prerequisiti

Per una buona comprensione dei contenuti del corso è necessario aver acquisito una buona padronanza sia dei principi e circuiti base dell'elettronica analogica e digitale, sia della teoria delle reti logiche.

Programma

1. Interfacciamento tra mondo analogico e digitale: sistemi di acquisizione dati (convertitori A/D e D/A e circuiti collegati)
2. Amplificatori e circuiti per frequenze elevate (amplificatori accordati, oscillatori sinusoidali, mixer, VCO)
3. Gestione dell'energia in apparati mobili (alimentatori dissipativi e switching, PWM, carica batterie)
4. Integrità dei segnali digitali (sistemi digitali veloci)
5. Anelli ad aggancio di fase, demodulatori, sintesi di frequenza (PLL analogici e digitali, demodulatori di fase, DDS)
6. Sintesi logica combinatoria e sequenziale a partire da descrizioni HDL
7. Circuiti digitali per TLC: progetto con circuiti programmabili avanzati (anelli per recupero sincronismo di clock e di fase, filtri)
8. Caso di studio: progetto di un semplice ricevitore digitale (simulazione, realizzazione su FPGA + DSP)

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sono rivolte all'approfondimento di quanto trattato in teoria a lezione. Si suddividono in esercitazioni in aula ed in laboratorio. In particolare, nelle esercitazioni in laboratorio lo studente deve sviluppare dei semplici progetti e verificarne la funzionalità realizzando prototipi circuitali e misurandone le prestazioni.

Bibliografia

da definire

02AUJ ELETTRONICA PER LE TELECOMUNICAZIONI

Anno - Periodo:	3 - 3	1 - 4	Anno - Periodo:
Crediti:	5	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Dispositivi e tecnologie elettroniche.	Analisi	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

In ambito analogico, si approfondiscono le tematiche legate ai sistemi di conversione A/D e D/A, al front end a radio frequenza di un ricevitore e ai circuiti di alimentazione. Sono anche dati alcuni cenni ai problemi di integrità dei segnali. In ambito digitale sono invece fornite le conoscenze necessarie per l'uso dei dispositivi programmabili.

Prerequisiti

Per una buona comprensione dei contenuti del corso è necessario aver acquisito una buona padronanza sia dei principi e circuiti base dell'elettronica analogica e digitale, sia della teoria delle reti logiche.

Programma

1. Interfacciamento tra mondo analogico e digitale: sistemi di acquisizione dati (convertitori A/D e D/A e circuiti collegati)
2. Amplificatori e circuiti per frequenze elevate (amplificatori accordati, oscillatori sinusoidali, mixer, VCO)
3. Gestione dell'energia in apparati mobili (alimentatori dissipativi e switching,, PWM, carica batterie)
4. Integrità dei segnali digitali (sistemi digitali veloci)
5. Anelli ad aggancio di fase, demodulatori, sintesi di frequenza (PLL analogici e digitali, demodulatori di fase, DDS)
6. Sintesi logica combinatoria e sequenziale a partire da descrizioni HDL
7. Circuiti digitali per TLC: progetto con circuiti programmabili avanzati (anelli per recupero sincronismo di clock e di fase, filtri)
8. Caso di studio: progetto di un semplice ricevitore digitale (simulazione, realizzazione su FPGA + DSP)

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sono rivolte all'approfondimento di quanto trattato in teoria a lezione. Si suddividono in esercitazioni in aula ed in laboratorio. In particolare, nelle esercitazioni in laboratorio lo studente deve sviluppare dei semplici progetti e verificarne la funzionalità realizzando prototipi circuitali e misurandone le prestazioni.

Bibliografia

da definire