

02AUO ELETTEOTECNICA I

Anno - Periodo:	1 - 4
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica I

Presentazione del corso

Fornire le basi teoriche e pratiche per la comprensione e lo studio dei circuiti elettrici.

Prerequisiti

Dinamica dei sistemi meccanici e concetti energetici, analisi di funzioni, algebra lineare.

Programma

- Generalità: circuiti a parametri concentrati. Direzioni di riferimento. Leggi di Kirchhoff.
- Componenti resistivi: elementi ad una porta: resistori lineari e non lineari; diodi, generatori indipendenti. Collegamento in serie e/o parallelo di bipoli resistivi. Elementi a due o più porte: generatori dipendenti, trasformatore ideale, amplificatore operazionale ideale, doppi bipoli resistivi.
- Analisi di circuiti resistivi: metodo dei nodi e sue varianti. Teoremi di sostituzione e di sovrapposizione, di Thevenin e di Norton.
- Analisi di circuiti con diodi ideali.
- Circuiti dinamici di ordine 1: condensatori e induttori lineari. Collegamento in serie e/o parallelo di condensatori e induttori. Circuiti RC e RL del primo ordine. Analisi a vista nel caso di segnali costanti a tratti.
- Introduzione al regime sinusoidale: risposta in regime sinusoidale nel caso di circuiti elementari. Fasori e elementi di calcolo fasoriale.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni consistono nella risoluzione, da parte degli allievi, di problemi d'analisi di circuiti elettrici, sfruttando i metodi illustrati a lezione

Bibliografia

Da definire.

03AUO ELETTROTECHNICA I

Anno - Periodo:	1 - 4	1 - 4	Anno - Periodo:
Crediti:	5	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica I	Analisi matematica I	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Fornire le basi teoriche e pratiche per la comprensione e lo studio dei circuiti elettrici.

Prerequisiti

Dinamica dei sistemi meccanici e concetti energetici, analisi di funzioni, algebra lineare.

Programma

- Generalità: circuiti a parametri concentrati. Direzioni di riferimento. Leggi di Kir-chhoff.
- Componenti resistivi: elementi ad una porta: resistori lineari e non lineari; diodi, generatori indipendenti. Collegamento in serie e/o parallelo di bipoli resistivi. Elementi a due o più porte: generatori dipendenti, trasformatore ideale, amplificatore operazionale ideale, doppi bipoli resistivi.
- Analisi di circuiti resistivi: metodo dei nodi e sue varianti. Teoremi di sostituzione e di sovrapposizione, di Thevenin e di Norton.
- Analisi di circuiti con diodi ideali.
- Circuiti dinamici di ordine 1: condensatori e induttori lineari. Collegamento in serie e/o parallelo di condensatori e induttori. Circuiti RC e RL del primo ordine. Analisi a vista nel caso di segnali costanti a tratti.
- Introduzione al regime sinusoidale: risposta in regime sinusoidale nel caso di circuiti elementari. Fasori e elementi di calcolo fasoriale.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni consistono nella risoluzione, da parte degli allievi, di problemi d'analisi di circuiti elettrici, sfruttando i metodi illustrati a lezione

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	1 - 4	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica I	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Fornire le basi teoriche e pratiche per la comprensione e lo studio dei circuiti elettrici.

Prerequisiti

Dinamica dei sistemi meccanici e concetti energetici, analisi di funzioni, algebra lineare.

Programma

- Generalità: circuiti a parametri concentrati. Direzioni di riferimento. Leggi di Kirchhoff.
- Componenti resistivi: elementi ad una porta: resistori lineari e non lineari; diodi, generatori indipendenti. Collegamento in serie e/o parallelo di bipoli resistivi. Elementi a due o più porte: generatori dipendenti, trasformatore ideale, amplificatore operazionale ideale, doppi bipoli resistivi.
- Analisi di circuiti resistivi: metodo dei nodi e sue varianti. Teoremi di sostituzione e di sovrapposizione, di Thevenin e di Norton.
- Analisi di circuiti con diodi ideali.
- Circuiti dinamici di ordine 1: condensatori e induttori lineari. Collegamento in serie e/o parallelo di condensatori e induttori. Circuiti RC e RL del primo ordine. Analisi a vista nel caso di segnali costanti a tratti.
- Introduzione al regime sinusoidale: risposta in regime sinusoidale nel caso di circuiti elementari. Fasori e elementi di calcolo fasoriale.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni consistono nella risoluzione, da parte degli allievi, di problemi d'analisi di circuiti elettrici, sfruttando i metodi illustrati a lezione

Bibliografia

Da definire.

05AUO ELETTRONICA I

Anno - Periodo:	1 - 4
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica I

Presentazione del corso

Fornire le basi teoriche e pratiche per la comprensione e lo studio dei circuiti elettrici.

Prerequisiti

Dinamica dei sistemi meccanici e concetti energetici, analisi di funzioni, algebra lineare.

Programma

- Generalità: circuiti a parametri concentrati. Direzioni di riferimento. Leggi di Kirchhoff.
- Componenti resistivi: elementi ad una porta: resistori lineari e non lineari; diodi, generatori indipendenti. Collegamento in serie e/o parallelo di bipoli resistivi. Elementi a due o più porte: generatori dipendenti, trasformatore ideale, amplificatore operazionale ideale, doppi bipoli resistivi.
- Analisi di circuiti resistivi: metodo dei nodi e sue varianti. Teoremi di sostituzione e di sovrapposizione, di Thevenin e di Norton.
- Analisi di circuiti con diodi ideali.
- Circuiti dinamici di ordine 1: condensatori e induttori lineari. Collegamento in serie e/o parallelo di condensatori e induttori. Circuiti RC e RL del primo ordine. Analisi a vista nel caso di segnali costanti a tratti.
- Introduzione al regime sinusoidale: risposta in regime sinusoidale nel caso di circuiti elementari. Fasori e elementi di calcolo fasoriale.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni consistono nella risoluzione, da parte degli allievi, di problemi d'analisi di circuiti elettrici, sfruttando i metodi illustrati a lezione

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	2 - 1	Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	5	Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica I.	Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica I.

Presentazione del corso

Lo studente saprà analizzare circuiti elettrici dinamici sia per determinare il loro comportamento nel dominio del tempo, sia per ricavare le proprietà essenziali nel dominio della frequenza, sia in regime sinusoidale, sia in regime generico.

Prerequisiti

Nozioni elementari sui circuiti elettrici.

Programma

- Circuiti dinamici generali: induttori accoppiati e circuiti di ordine 2. Analisi di circuiti lineari con la trasformata di Laplace. Funzioni di rete: impedenze, ammettenze e funzioni di trasmissione. Frequenze naturali e condizioni di stabilità. Legame tra il comportamento in frequenza e la risposta nel tempo. Estensione ai circuiti dinamici dei teoremi di sostituzione, di sovrapposizione, di Thevenin e di Norton.
- Regime sinusoidale: equazioni circuitali in regime sinusoidale. Curve di risposta in frequenza (diagrammi di Bode). Potenza in regime sinusoidale. Condizioni d'adattamento energetico.
- Doppi bipoli dinamici: loro caratterizzazione. Connessioni di doppi bipoli. Funzionamento del doppio bipolo sotto carico.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni consistono nella soluzione, da parte degli allievi, di problemi di analisi di circuiti elettrici sfruttando i metodi illustrati a lezione. In alcune esercitazioni di laboratorio, svolte presso il LAIB, gli studenti impareranno ad usare un moderno programma di simulazione circuitale (PSpice).

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	2 - 1	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica I.	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Lo studente saprà analizzare circuiti elettrici dinamici sia per determinare il loro comportamento nel dominio del tempo, sia per ricavare le proprietà essenziali nel dominio della frequenza, sia in regime sinusoidale, sia in regime generico.

Prerequisiti

Nozioni elementari sui circuiti elettrici.

Programma

- Circuiti dinamici generali: induttori accoppiati e circuiti di ordine 2. Analisi di circuiti lineari con la trasformata di Laplace. Funzioni di rete: impedenze, ammettenze e funzioni di trasmissione. Frequenze naturali e condizioni di stabilità. Legame tra il comportamento in frequenza e la risposta nel tempo. Estensione ai circuiti dinamici dei teoremi di sostituzione, di sovrapposizione, di Thevenin e di Norton.
- Regime sinusoidale: equazioni circuitali in regime sinusoidale. Curve di risposta in frequenza (diagrammi di Bode). Potenza in regime sinusoidale. Condizioni d'adattamento energetico.
- Doppi bipoli dinamici: loro caratterizzazione. Connessioni di doppi bipoli. Funzionamento del doppio bipolo sotto carico.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni consistono nella soluzione, da parte degli allievi, di problemi di analisi di circuiti elettrici sfruttando i metodi illustrati a lezione. In alcune esercitazioni di laboratorio, svolte presso il LAIB, gli studenti impareranno ad usare un moderno programma di simulazione circuitale (PSpice).

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica I.

Presentazione del corso

Lo studente saprà analizzare circuiti elettrici dinamici sia per determinare il loro comportamento nel dominio del tempo, sia per ricavare le proprietà essenziali nel dominio della frequenza, sia in regime sinusoidale, sia in regime generico.

Prerequisiti

Nozioni elementari sui circuiti elettrici.

Programma

- Circuiti dinamici generali: induttori accoppiati e circuiti di ordine 2. Analisi di circuiti lineari con la trasformata di Laplace. Funzioni di rete: impedenze, ammettenze e funzioni di trasmissione. Frequenze naturali e condizioni di stabilità. Legame tra il comportamento in frequenza e la risposta nel tempo. Estensione ai circuiti dinamici dei teoremi di sostituzione, di sovrapposizione, di Thevenin e di Norton.
- Regime sinusoidale: equazioni circuitali in regime sinusoidale. Curve di risposta in frequenza (diagrammi di Bode). Potenza in regime sinusoidale. Condizioni d'adattamento energetico.
- Doppi bipoli dinamici: loro caratterizzazione. Connessioni di doppi bipoli. Funzionamento del doppio bipolo sotto carico.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni consistono nella soluzione, da parte degli allievi, di problemi di analisi di circuiti elettrici sfruttando i metodi illustrati a lezione. In alcune esercitazioni di laboratorio, svolte presso il LAIB, gli studenti impareranno ad usare un moderno programma di simulazione circuitale (PSpice).

Bibliografia

Da definire.

05AUQ ELETTRTECNII II

Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica I.

Presentazione del corso

Lo studente saprà analizzare circuiti elettrici dinamici sia per determinare il loro comportamento nel dominio del tempo, sia per ricavare le proprietà essenziali nel dominio della frequenza, sia in regime sinusoidale, sia in regime generico.

Prerequisiti

Nozioni elementari sui circuiti elettrici.

Programma

Circuiti dinamici generali: induttori accoppiati e circuiti di ordine due. Analisi di circuiti lineari con la trasformata di Laplace. Funzioni di rete: impedenze e funzioni di trasmissione. Frequenze naturali e condizioni di stabilità. Regime sinusoidale: equazioni circuitali in regime sinusoidale. Curve di risposta in frequenza. Potenza in regime sinusoidale. Condizioni d'adattamento energetico. Doppoli bipoli dinamici: loro caratterizzazione. Funzionamento del doppio bipolo sotto carico.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni consistono nella soluzione, da parte degli allievi, di problemi di analisi di circuiti elettrici sfruttando i metodi illustrati a lezione. In alcune esercitazioni di laboratorio, svolte presso il LAIB, gli studenti impareranno ad usare un moderno programma di simulazione circuitale (PSpice).

Bibliografia

Da definire

Anno - Periodo:	2 - 1	Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	4	Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica I.	Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica I.

Presentazione del corso

Lo studente saprà analizzare circuiti elettrici dinamici sia per determinare il loro comportamento nel dominio del tempo, sia per ricavare le proprietà essenziali nel dominio della frequenza, sia in regime sinusoidale, sia in regime generico.

Prerequisiti

Nozioni elementari sui circuiti elettrici.

Programma

Circuiti dinamici generali. Analisi di circuiti lineari con la trasformata di Laplace. Funzioni di rete: impedenze, ammettenze e funzioni di trasmissione. Frequenze naturali e condizioni di stabilità. Regime sinusoidale: equazioni circuitali in regime sinusoidale. Curve di risposta in frequenza. Potenza in regime sinusoidale. Condizioni d'adattamento energetico. Doppi bipoli dinamici: loro caratterizzazione. Funzionamento del doppio bipolo sotto carico.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni consistono nella soluzione, da parte degli allievi ma sotto la guida del docente, di problemi di analisi di circuiti elettrici sfruttando i metodi illustrati a lezione.

Bibliografia

Beccari C., Circuiti elettrici lineari – Analisi del comportamento dinamico, CLUT, Torino, 2002

Anno - Periodo:	2 - 1	Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	4	Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica I	Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica I

Presentazione del corso

Lo studente saprà analizzare circuiti elettrici dinamici sia per determinare il loro comportamento nel dominio del tempo, sia per ricavare le proprietà essenziali nel dominio della frequenza, sia in regime sinusoidale, sia in regime generico.

Prerequisiti

Nozioni elementari sui circuiti elettrici.

Programma

Circuiti dinamici generali: induttori accoppiati e circuiti di ordine due. Analisi di circuiti lineari con la trasformata di Laplace. Funzioni di rete: impedenze, ammettenze e funzioni di trasmissione. Frequenze naturali e condizioni di stabilità.
 Regime sinusoidale: equazioni circuitali in regime sinusoidale. Curve di risposta in frequenza. Potenza in regime sinusoidale. Condizioni d'adattamento energetico.
 Doppî bipoli dinamici: loro caratterizzazione. Funzionamento del doppio bipolo sotto carico.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni consistono nella soluzione, da parte degli allievi, di problemi di analisi di circuiti elettrici sfruttando i metodi illustrati a lezione. In alcune esercitazioni di laboratorio, svolte presso il LAIB, gli studenti impareranno ad usare un moderno programma di simulazione circuittale (P Spice).

Bibliografia

Da definire.

01FES **ERGONOMIA PER LE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE**

Anno - Periodo: 3 - 4

Crediti: 3

Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Negli ultimi anni diverse normative hanno sottolineato in modo esplicito o implicito l'esigenza di garantire la rispondenza di situazioni e strumenti di lavoro ai principi ergonomici. Il corso si propone di fornire, anche tramite esemplificazioni e studi di caso, la conoscenza di quei principi di base dell'ergonomia che consentono di contribuire alla ricerca di qualità, affidabilità ed efficacia nella realizzazione di prodotti, servizi e sistemi.

In particolare il corso affronterà il tema dell'ergonomia rispetto ai prodotti e alle loro interfacce utente relativi all'Information Technology.

Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di proporre interventi volti ad applicare i principi base dell'ergonomia per aumentare sicurezza, efficienza e benessere degli utilizzatori di prodotti e servizi.

Programma

1) Approccio ergonomico alle attività di vita e di lavoro (8 ore)

- La centralità dell'uomo, il concetto di usabilità, il potenziamento delle capacità
- La progettazione centrata sull'utente
- Valutazione di usabilità di prodotti e di sistemi
- Normativa in campo ergonomico

2) Uomo, tecnologia e organizzazione (8 ore)

- L'interazione uomo-calcolatore
- Valutazioni ergonomiche di prodotti e servizi

3) Approccio ergonomico alla progettazione del software e delle interfacce utente (16 ore)

- L'inserimento dell'ergonomia nello sviluppo progettuale
- Principali requisiti dei sistemi uomo-macchina,
- Le interfacce utente di apparecchiature elettroniche (telefonini, strumentazione, ecc.).
- Comunicazione visiva e interfacce multimediali
- la progettazione di siti web secondo criteri ergonomici
- Esempi di intervento ergonomico nel campo dell'Information Technology

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni riguardano lo studio di casi e semplici applicazioni dei principi presentati nelle diverse lezioni. Allo studente sarà richiesto di presentare una propria ipotesi progettuale volta ad applicare i principi appresi dell'ergonomia ad un prodotto, servizio o situazione lavorativa riguardante il campo dell'Information Technology .

Bibliografia

- Alan Cooper "Il disagio tecnologico", Apogeo, Milano 1999
- Altre indicazioni bibliografiche saranno fornite ad inizio corso.

03AWM FENOMENI ONDULATORI

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fisica Generale I e II

Presentazione del corso

Colmare, almeno in parte, alcune lacune di carattere culturale nella preparazione di base, completare la parte di Fisica contemporanea che non è stata trattata nei corsi del I anno, assiomaticizzare i concetti fisici che stanno alla base delle moderne applicazioni nel settore della tecnologia, delle comunicazioni e dell'informazione.

Prerequisiti

Calcolo differenziale ed integrale, algebra lineare, calcolo delle probabilità. Fisica classica (meccanica, termodinamica, elettromagnetismo)

Programma

- Propagazione per onde
- Onde elastiche, onde sonore, onde elettromagnetiche
- Interferometri e strumenti ottici
- Elementi di meccanica quantistica
- Sistemi quantici; elettroni in atomi, molecole e solidi
- Applicazioni di ottica moderna

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni ed esperimenti in Laboratorio di Ottica.

01FET FIBRE OTTICHE E MICRO-OTTICA

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

Presentazione del corso

Il modulo intende fornire nozioni introduttive sulla componentistica in fibra ottica, in ottica integrata e micro-ottica di maggiore interesse per le moderne telecomunicazioni ottiche. Lo studente, al termine del corso, dovrebbe possedere concetti elementari riguardanti i materiali usati nella fabbricazione dei dispositivi ottici, i tipi di fibre ottiche, e il funzionamento di componenti fotonici sia passivi sia attivi quali divisori di potenza, demultiplexer ottici, modulatori, amplificatori integrati, ecc.

Prerequisiti

Le conoscenze acquisite in almeno il primo modulo di Sistemi a Radiofrequenza (TLC), o Tecnica delle radiofrequenze (ELN)

Programma

Fibre ottiche.

Principio di funzionamento e tipi di fibre (singolo / multi modo, "step" / "graded index").
Fabbricazione. Dispersione modale e cromatica. Utilizzi.

Materiali, tecnologia e caratterizzazione.

Principali proprietà di silicio, vetro, niobato di litio. Materiali fotosensibili e/o attivi.

Tecniche di fabbricazione di guide ottiche in questi substrati (scambio ionico, scambio protonico, diffusione, ecc.).

Effetto elettro-ottico e acusto-ottico.

Caratterizzazione dei substrati e delle guide: "m-line spectroscopy", "near field", misura di perdite di inserzione e di propagazione, spettri di assorbimento e di emissione, tempi di vita. Cenni sui principali strumenti usati in un laboratorio di ottica.

Progettazione di componenti e circuiti ottici.

Cenni sulle principali tecniche di analisi di guide dielettriche: soluzione approssimata WKB, metodo dell'indice di rifrazione efficace, introduzione alla teoria dell'accoppiamento modale. Tecniche numeriche di soluzione dell'equazione d'onda: differenze finite, BPM.

Componenti e loro applicazioni.

Principi di funzionamento di: interferometro di Mach-Zehnder, reticoli di Bragg, giunzioni ad Y, accoppiatori. Loro applicazioni per "add-drop multiplexer", compensatori di dispersione, modulatori, divisori di potenza, amplificatori ottici, ecc.

Micro-ottica.

Micro-lenti, problemi di accoppiamento fibra-fibra e dispositivi-fibra. Microcavità Fabry-Perot e filtri micro-ottici. Micro Electro Mechanical Systems (MEMS).

Laboratori e/o esercitazioni

Esempi di progettazione di guide ottiche. Simulazione del funzionamento di alcuni componenti mediante l'uso di programmi commerciali. Dimostrazione della caratterizzazione di alcuni dispositivi.

Bibliografia

Appunti forniti dal docente

Understanding fiber optics / Jeff Hecht. - 2nd ed.. - Indianapolis: Sams, 1993

03AXL FISICA GENERALE I

Anno - Periodo:	1 - 3
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Analisi Matematica I, Geometria, Chimica.

Presentazione del corso

Il corso fornisce allo studente una cultura di base sui fondamenti della Meccanica e Termodinamica, nonché la capacità di ragionare in modo scientifico e di applicare modelli e concetti matematici astratti a problemi scientifici reali e concreti nel campo della Meccanica e Termodinamica.

Prerequisiti

Il corso si propone di fornire gli elementi base della meccanica e della termodinamica, in vista della loro utilizzazione in corsi specialistici e di applicazioni a casi pratici relativi all'ingegneria.

È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale (con equazioni differenziali a variabili separabili e lineari a coefficienti costanti) per le funzioni in una variabile
- calcolo differenziale per le funzioni in più variabili (con cenni sugli integrali di linea)
- calcolo vettoriale.

Programma

Elementi di metrologia: Concetto di grandezza fisica - Grandezze fondamentali e derivate - Sistemi e unità di misura.

Meccanica del punto:

Cinematica del punto: Definizione di velocità e accelerazione - Moto uniforme - Moto uniformemente accelerato - Moti periodici e moto armonico - Composizione di moti e teoria dei moti composti.

Dinamica del punto: Leggi della dinamica - Forze attive, reattive e apparenti - Forze peso, elastiche e di attrito - Teorema dell'impulso e conservazione della quantità di moto - Teorema dell'impulso del momento e conservazione del momento della quantità di moto (momento angolare) - Teorema lavoro-energia cinetica - Campi vettoriali conservativi e non conservativi - potenziale, energia potenziale - Conservazione dell'energia meccanica e sua estensione al caso di forze dissipative e campi non conservativi

Cenni di statica del punto.

Meccanica dei sistemi di punti: Forze esterne e forze interne - Teorema dell'impulso e conservazione della quantità di moto - Moto del centro di massa - Teorema dell'impulso del momento e conservazione del momento della quantità di moto (momento angolare) - Teorema lavoro-energia cinetica (per il centro di massa e per l'intero sistema di punti) - Conservazione dell'energia meccanica - Urto elastico e anelastico.

Meccanica del corpo rigido: Cinematica dei sistemi rigidi - Sistemi equivalenti di forze - Dinamica dei sistemi rigidi - Equazioni cardinali - Moto rotatorio e traslatorio intorno a un asse fisso - Momento d'inerzia.

Meccanica dei corpi deformabili: Legge di Hooke - Cenni su elasticità di compressione e scorrimento - Elasticità di allungamento e cenni sull'elasticità di torsione - Cenni sulle anomalie elastiche.

Meccanica dei fluidi: Statica dei fluidi, legge di Stevino - Dinamica dei fluidi, teorema di Bernoulli - Regime laminare - Effetto Magnus.

Termodinamica: Termometria e calorimetria - Sistemi e trasformazioni termodinamiche - Equazione di stato dei gas perfetti - Primo principi

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula, integrate con le ore di lezione, con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

- ' P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci - Fisica - Casa editrice Edises, Napoli
- ' C. Mencuccini, V. Silvestrini - Fisica I - Liguori editore, Napoli
- ' G. Lovera, B. Minetti, A. Pasquarelli - Appunti di fisica I - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- ' G. Lovera, R. Malvano, B. Minetti, A. Pasquarelli - Calore e termodinamica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- ' S. Rosati - Fisica Generale I - Casa Editrice Ambrosiana ' Milano
- ' G. Boato - Termodinamica - Casa Editrice Ambrosiana ' Milano.

04AXL FISICA GENERALE I

Anno - Periodo:	1 - 3
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Analisi Matematica I, Geometria, Chimica.

Presentazione del corso

Il corso fornisce allo studente una cultura di base sui fondamenti della Meccanica e Termodinamica, nonché la capacità di ragionare in modo scientifico e di applicare modelli e concetti matematici astratti a problemi scientifici reali e concreti nel campo della Meccanica e Termodinamica.

Prerequisiti

Il corso si propone di fornire gli elementi base della meccanica e della termodinamica, in vista della loro utilizzazione in corsi specialistici e di applicazioni a casi pratici relativi all'ingegneria. È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale (con equazioni differenziali a variabili separabili e lineari a coefficienti costanti) per le funzioni in una variabile
- calcolo differenziale per le funzioni in più variabili (con cenni sugli integrali di linea)
- calcolo vettoriale.

Programma

- Elementi di metrologia: Concetto di grandezza fisica - Grandezze fondamentali e derivate - Sistemi e unità di misura.
- Meccanica del punto:
 - Cinematica del punto: Definizione di velocità e accelerazione - Moto uniforme - Moto uniformemente accelerato - Moti periodici e moto armonico - Composizione di moti e teoria dei moti composti.
 - Dinamica del punto: Leggi della dinamica - Forze attive, reattive e apparenti - Forze peso, elastiche e di attrito - Teorema dell'impulso e conservazione della quantità di moto - Teorema dell'impulso del momento e conservazione del momento della quantità di moto (momento angolare) - Teorema lavoro-energia cinetica - Campi vettoriali conservativi e non conservativi - potenziale, energia potenziale - Conservazione dell'energia meccanica e sua estensione al caso di forze dissipative e campi non conservativi
 - Cenni di statica del punto.
- Meccanica dei sistemi di punti: Forze esterne e forze interne - Teorema dell'impulso e conservazione della quantità di moto - Moto del centro di massa - Teorema dell'impulso del momento e conservazione del momento della quantità di moto (momento angolare) - Teorema lavoro-energia cinetica (per il centro di massa e per l'intero sistema di punti) - Conservazione dell'energia meccanica - Urto elastico e anelastico.
- Meccanica del corpo rigido: Cinematica dei sistemi rigidi - Sistemi equivalenti di forze - Dinamica dei sistemi rigidi - Equazioni cardinali - Moto rotatorio e traslatorio intorno a un asse fisso - Momento d'inerzia.
- Meccanica dei corpi deformabili: Legge di Hooke - Cenni su elasticità di compressione e scorrimento - Elasticità di allungamento e cenni sull'elasticità di torsione - Cenni sulle anomalie elastiche.
- Meccanica dei fluidi: Statica dei fluidi, legge di Stevino - Dinamica dei fluidi, teorema di Bernoulli - Regime laminare - Effetto Magnus.

- Termodinamica: Termometria e calorimetria - Sistemi e trasformazioni termodinamiche - Equazione di stato dei gas perfetti - Primo principio della termodinamica e sue applicazioni ai gas perfetti - Macchine termiche - Rendimento - Ciclo e teorema di Carnot - Secondo principio della termodinamica e sue applicazioni ai gas perfetti.

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula, integrate con le ore di lezione, con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci - Fisica - Casa editrice EdiSES, Napoli
- C. Mencuccini, V. Silvestrini - Fisica I - Liguori editore, Napoli
- G. Lovera, B. Minetti, A. Pasquarelli - Appunti di fisica I - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- G. Lovera, R. Malvano, B. Minetti, A. Pasquarelli - Calore e termodinamica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- S. Rosati - Fisica Generale I - Casa Editrice Ambrosiana - Milano
- G. Boato - Termodinamica - Casa Editrice Ambrosiana - Milano.

05AXL FISICA GENERALE I

Anno - Periodo: 1 - 3

Crediti: 4

Precedenze obbligatorie: Analisi Matematica I, Geometria, Chimica.

Presentazione del corso

Il corso fornisce allo studente una cultura di base sui fondamenti della Meccanica e Termodinamica, nonché la capacità di ragionare in modo scientifico e di applicare modelli e concetti matematici astratti a problemi scientifici reali e concreti nel campo della Meccanica e Termodinamica.

Prerequisiti

Il corso si propone di fornire gli elementi base della meccanica e della termodinamica, in vista della loro utilizzazione in corsi specialistici e di applicazioni a casi pratici relativi all'ingegneria. È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale (con equazioni differenziali a variabili separabili e lineari a coefficienti costanti) per le funzioni in una variabile
- calcolo differenziale per le funzioni in più variabili (con cenni sugli integrali di linea)
- calcolo vettoriale.

Programma

- Elementi di metrologia: Concetto di grandezza fisica - Grandezze fondamentali e derivate - Sistemi e unità di misura.
- Meccanica del punto:
 - Cinematica del punto: Definizione di velocità e accelerazione - Moto uniforme - Moto uniformemente accelerato - Moti periodici e moto armonico - Composizione di moti e teoria dei moti composti.
 - Dinamica del punto: Leggi della dinamica - Forze attive, reattive e apparenti - Forze peso, elastiche e di attrito - Teorema dell'impulso e conservazione della quantità di moto - Teorema dell'impulso del momento e conservazione del momento della quantità di moto (momento angolare) - Teorema lavoro-energia cinetica - Campi vettoriali conservativi e non conservativi - potenziale, energia potenziale - Conservazione dell'energia meccanica e sua estensione al caso di forze dissipative e campi non conservativi
 - Cenni di statica del punto.
- Meccanica dei sistemi di punti: Forze esterne e forze interne - Teorema dell'impulso e conservazione della quantità di moto - Moto del centro di massa - Teorema dell'impulso del momento e conservazione del momento della quantità di moto (momento angolare) - Teorema lavoro-energia cinetica (per il centro di massa e per l'intero sistema di punti) - Conservazione dell'energia meccanica - Urto elastico e anelastico.
- Meccanica del corpo rigido: Cinematica dei sistemi rigidi - Sistemi equivalenti di forze - Dinamica dei sistemi rigidi - Equazioni cardinali - Moto rotatorio e traslatorio intorno a un asse fisso - Momento d'inerzia.
- Meccanica dei corpi deformabili: Legge di Hooke - Cenni su elasticità di compressione e scorrimento - Elasticità di allungamento e cenni sull'elasticità di torsione - Cenni sulle anomalie elastiche.
- Meccanica dei fluidi: Statica dei fluidi, legge di Stevino - Dinamica dei fluidi, teorema di Bernoulli - Regime laminare - Effetto Magnus.

- Termodinamica: Termometria e calorimetria - Sistemi e trasformazioni termodinamiche - Equazione di stato dei gas perfetti - Primo principio della termodinamica e sue applicazioni ai gas perfetti - Macchine termiche - Rendimento - Ciclo e teorema di Carnot - Secondo principio della termodinamica e sue applicazioni ai gas perfetti.

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula, integrate con le ore di lezione, con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci - Fisica - Casa editrice Edises, Napoli
- G. Mencuccini, V. Silvestrini - Fisica I - Liguori editore, Napoli
- G. Lovera, B. Minetti, A. Pasquarelli - Appunti di fisica I - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- G. Lovera, R. Malvano, B. Minetti, A. Pasquarelli - Calore e termodinamica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- S. Rosati - Fisica Generale I - Casa Editrice Ambrosiana - Milano
- G. Boato - Termodinamica - Casa Editrice Ambrosiana - Milano.

06AXL FISICA GENERALE I

Anno - Periodo: 1 - 3

Crediti: 4

Precedenze obbligatorie: Analisi Matematica I, Geometria, Chimica.

Presentazione del corso

Il corso fornisce allo studente una cultura di base sui fondamenti della Meccanica e Termodinamica, nonché la capacità di ragionare in modo scientifico e di applicare modelli e concetti matematici astratti a problemi scientifici reali e concreti nel campo della Meccanica e Termodinamica.

Prerequisiti

Il corso si propone di fornire gli elementi base della meccanica e della termodinamica, in vista della loro utilizzazione in corsi specialistici e di applicazioni a casi pratici relativi all'ingegneria. È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale (con equazioni differenziali a variabili separabili e lineari a coefficienti costanti) per le funzioni in una variabile
- calcolo differenziale per le funzioni in più variabili (con cenni sugli integrali di linea)
- calcolo vettoriale.

Programma

- Elementi di metrologia: Concetto di grandezza fisica - Grandezze fondamentali e derivate - Sistemi e unità di misura.
- Meccanica del punto:
 - Cinematica del punto: Definizione di velocità e accelerazione - Moto uniforme - Moto uniformemente accelerato - Moti periodici e moto armonico - Composizione di moti e teoria dei moti composti.
 - Dinamica del punto: Leggi della dinamica - Forze attive, reattive e apparenti - Forze peso, elastiche e di attrito - Teorema dell'impulso e conservazione della quantità di moto - Teorema dell'impulso del momento e conservazione del momento della quantità di moto (momento angolare) - Teorema lavoro-energia cinetica - Campi vettoriali conservativi e non conservativi - potenziale, energia potenziale - Conservazione dell'energia meccanica e sua estensione al caso di forze dissipative e campi non conservativi
 - Cenni di statica del punto.
- Meccanica dei sistemi di punti: Forze esterne e forze interne - Teorema dell'impulso e conservazione della quantità di moto - Moto del centro di massa - Teorema dell'impulso del momento e conservazione del momento della quantità di moto (momento angolare) - Teorema lavoro-energia cinetica (per il centro di massa e per l'intero sistema di punti) - Conservazione dell'energia meccanica - Urto elastico e anelastico.
- Meccanica del corpo rigido: Cinematica dei sistemi rigidi - Sistemi equivalenti di forze - Dinamica dei sistemi rigidi - Equazioni cardinali - Moto rotatorio e traslatorio intorno a un asse fisso - Momento d'inerzia.
- Meccanica dei corpi deformabili: Legge di Hooke - Cenni su elasticità di compressione e scorrimento - Elasticità di allungamento e cenni sull'elasticità di torsione - Cenni sulle anomalie elastiche.
- Meccanica dei fluidi: Statica dei fluidi, legge di Stevino - Dinamica dei fluidi, teorema di Bernoulli - Regime laminare - Effetto Magnus.

- Termodinamica: Termometria e calorimetria - Sistemi e trasformazioni termodinamiche - Equazione di stato dei gas perfetti - Primo principio della termodinamica e sue applicazioni ai gas perfetti - Macchine termiche - Rendimento - Ciclo e teorema di Carnot - Secondo principio della termodinamica e sue applicazioni ai gas perfetti.

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula, integrate con le ore di lezione, con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci - Fisica - Casa editrice EdiSES, Napoli
- C. Mencuccini, V. Silvestrini - Fisica I - Liguori editore, Napoli
- G. Lovera, B. Minetti, A. Pasquarelli - Appunti di fisica I - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- G. Lovera, R. Malvano, B. Minetti, A. Pasquarelli - Calore e termodinamica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- S. Rosati - Fisica Generale I - Casa Editrice Ambrosiana - Milano
- G. Boato - Termodinamica - Casa Editrice Ambrosiana - Milano.

03AXM **FISICA GENERALE II**

Anno - Periodo: 1 - 4
Crediti: 4
Precedenze obbligatorie: Fisica Generale I

Presentazione del corso

Il corso fornisce allo studente una cultura di base sui fondamenti dell'Elettromagnetismo, nonché la capacità di ragionare in modo scientifico e di applicare modelli e concetti ma-tematici astratti a problemi scientifici reali e concreti nel campo dei fenomeni elettroma-gnetici.

Prerequisiti

Il corso concerne i concetti basilari di elettromagnetismo e dei fenomeni ondulatori. Esso si propone di fornirne gli elementi base, in vista di applicazioni a casi pratici relativi all'ingegneria. Al termine del corso lo studente avrà acquisito una cultura di base sui fenomeni elettromagnetici, sia indipendenti che dipendenti dal tempo.

È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale per le funzioni in una e più variabili
- calcolo vettoriale.

Programma

- Dipolo - Capacità e condensatori – Dielettrici isotropi (trattazione fenomenologica).
- Correnti continue: Intensità e densità di corrente - Legge di Ohm - Resistenza elettrica – Conduttori, isolanti e semiconduttori - Effetto Joule e cenni sugli effetti termoelet-trici.
- Campi magnetici costanti: Campo magnetico nel vuoto - Induzione magnetica - Leg-ge di Biot-Savart - Leggi di Laplace - Forza di Lorentz - Teorema della circuitazione di Ampere - Effetto Hall
- Campo magnetico nella materia (trattazione fenomenolo-gia).
- Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo:Forze elettromotrici e correnti indotte - Autoinduzione e mutua induzione - Circuiti RL ed energia del campo magnetico - Circuiti oscillanti - Correnti di spostamento - Equazioni di Maxwell – Generalità sulla propagazione per onde - Onde elettromagnetiche piane – Energia e impulso associati a un'onda – Vettore di Poynting.
- Ottica: Ottica geometrica - Ottica fisica - Luce e onde elettromagnetiche - Polarizzazione - dispersione - Cenni di interferenza - Cenni di diffrazione.

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula, integrate con le ore di lezione, con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

- 1 M. Omini - Lezioni di Fisica II (vol. 1 e 2) - Esculapio (Bologna)
- 1 Tartaglia 'Elettromagnetismo e Ottica' - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- 1 Tartaglia 'Esercizi svolti di Elettromagnetismo e Ottica' - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- 1 Tartaglia 'Dall'elettrone all'entropia' - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- 1 Sparavigna 'Fisica II, esercizi e prove d'esame' Progetto Leonardo - Bologna

- ' P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci - Fisica - Casa editrice Edises, Napoli
- ' Mencuccini, V. Silvestrini - Fisica II - Liguori editore, Napoli
- ' E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella - FISICA GENERALE, elettromagnetismo, relatività, ottica - Zanichelli Editore
- ' Halliday, R. Resnick, K.S. Krane - Fisica 2 - Casa Editrice Ambrosiana - Milano
- ' M. Alonso, E.J. Finn - Elementi di Fisica per l'Università - Vol. II
- ' S. Rosati - Fisica Generale II - Casa Editrice Ambrosiana - Milano.

Programma

- Dipolo - Capacità e condensatori - Dielettrici isotropi (trattazione fenomenologica)
- Correnti continue. Intensità e densità di corrente - Legge di Ohm - Resistenza elettrica
- Conduttori, isolanti e semiconduttori. Effetti Joule e campi sugli effetti termoelettrici.
- Campi magnetici costanti: Campo magnetico nel vuoto - Induzione magnetica - Legge di Biot-Savart - Leggi di Laplace - Forza di Lorentz - Teorema della circolazione di Ampère - Effetto Hall
- Campo magnetico nella materia (trattazione fenomenologica).
- Campi elettrostatici e magnetostatici nel tempo. Forze elettromotrici e correnti indotte - Autoinduzione e mutua induzione - Circuiti RL ed energia del campo magnetico - Circuiti oscillanti - Correnti di spostamento - Equazioni di Maxwell - Generalità sulla propagazione per onde - Onde elettromagnetiche piane - Energia e impulso associati a un'onda - Vettore di Poynting
- Ottica Geometrica - Ottica fisica - Luce e onde elettromagnetiche - Polarizzazione - Dispersione - Corni di interferenza - Corni di diffrazione.

Laboratori ed esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula, integrate con le ore di lezione, con esercizi e calcoli semiprivati sugli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

- M. Omni - Lezioni di Fisica II (vol. 1 e 2) - Esculapio (Bologna)
- Terzaghi 'Elettromagnetismo e Ottica' - Libreria editrice Leovoto e Bella, Torino
- Terzaghi 'Esercizi svolti di Elettromagnetismo e Ottica' - Libreria editrice Leovoto e Bella, Torino
- Terzaghi 'Dall'elettone all'entropia' - Libreria editrice Leovoto e Bella, Torino
- Spavigna 'Fisica II, esercizi e prove d'esame' Progetto Leonardo - Bologna

04AXM FISICA GENERALE II

Anno - Periodo:	1 - 4
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Fisica Generale I

Presentazione del corso

Il corso fornisce allo studente una cultura di base sui fondamenti dell'Elettromagnetismo, nonché la capacità di ragionare in modo scientifico e di applicare modelli e concetti matematici astratti a problemi scientifici reali e concreti nel campo dei fenomeni elettromagnetici.

Prerequisiti

Il corso concerne i concetti basilari di elettromagnetismo e dei fenomeni ondulatori. Esso si propone di fornirne gli elementi base, in vista di applicazioni a casi pratici relativi all'ingegneria. Al termine del corso lo studente avrà acquisito una cultura di base sui fenomeni elettromagnetici, sia indipendenti che dipendenti dal tempo.

È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale per le funzioni in una e più variabili
- calcolo vettoriale.

Programma

- Elettrostatica: Campo elettrostatico - Teorema di Gauss - Potenziale elettrico - Dipolo - Capacità e condensatori - Dielettrici isotropi (trattazione fenomenologica).
- Correnti continue: Intensità e densità di corrente - Legge di Ohm - Resistenza elettrica - Conduttori, isolanti e semiconduttori - Effetto Joule e cenni sugli effetti termoelettrici.
- Campi magnetici costanti: Campo magnetico nel vuoto - Induzione magnetica - Legge di Biot-Savart - Leggi di Laplace - Forza di Lorentz - Teorema della circuitazione di Ampere - Effetto Hall - Campo magnetico nella materia (trattazione fenomenologica).
- Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo: Forza elettromotrice e correnti indotte - Autoinduzione e mutua induzione - Circuiti RL ed energia del campo magnetico - Circuiti oscillanti - Correnti di spostamento - Equazioni di Maxwell - Generalità sulla propagazione per onde - Onde elettromagnetiche piane - Energia e impulso associati a un'onda - Vettore di Poynting.
- Ottica: Ottica geometrica - Ottica fisica - Luce e onde elettromagnetiche - Polarizzazione - dispersione - Cenni di interferenza - Cenni di diffrazione.

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula, integrate con le ore di lezione, con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

- M. Omini - Lezioni di Fisica II (vol. 1 e 2) - Esculapio (Bologna)
- Tartaglia - Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- Tartaglia - Esercizi svolti di Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- Tartaglia - Dall'elettrone all'entropia - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino

- Sparavigna - Fisica II, esercizi e prove d'esame - Progetto Leonardo - Bologna
- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci - Fisica - Casa editrice EdiSES, Napoli
- Mencuccini, V. Silvestrini - Fisica II - Liguori editore, Napoli
- E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella -FISICA GENERALE, elettromagnetismo, relatività, ottica - Zanichelli Editore
- Halliday, R. Resnick, K.S. Krane - Fisica 2 - Casa Editrice Ambrosiana - Milano
- M. Alonso, E.J. Finn - Elementi di Fisica per l'Università - Vol. II
- S. Rosati - Fisica Generale II - Casa Editrice Ambrosiana - Milano.

Prerequisiti

Il corso fornisce allo studente una cultura di base sui fenomeni ondulatori. Esso si propone di fornire gli elementi base, in vista di applicazioni a casi pratici relativi all'ingegneria. Al termine del corso lo studente avrà acquisito una cultura di base sui fenomeni elettromagnetici, sia indipendenti che dipendenti dal tempo. È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale per le funzioni in una e più variabili
- calcolo vettoriale

Programma

- Elettrostatica: Campo elettrostatico - Teorema di Gauss - Potenziale elettrico - Dipolo - Capacità e condensatori - Dielettrici isolanti (trattazione fenomenologica)

- Correnti continue: Intensità e densità di corrente - Legge di Ohm - Resistenza elettrica - Condottori, isolanti e semiconduttori - Effetto Joule e cenni sugli effetti termoelettici

- Campi magnetici costanti: Campo magnetico nel vuoto - Induzione magnetica - Legge di Biot-Savart - Legge di Laplace - Forza di Lorentz - Teorema della circolazione di Ampère - Effetto Hall

- Campo magnetico nella materia (trattazione fenomenologica)

- Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo: Forza elettromotrice e correnti indotte - Autoinduzione e mutua induzione - Circuiti R.L. ed energia del campo magnetico - Circuiti risonanti - Correnti di spostamento - Equazioni di Maxwell - Generalità sulla propagazione per onde - Onde elettromagnetiche piane - Energia e impulso associati a un'onda - Vettore di Poynting

- Ottica: Ottica geometrica - Ottica fisica - Luce e onde elettromagnetiche - Polarizzazione - Diffrazione - Cenni di interferenza - Cenni di diffrazione.

Laboratori ed esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula, integrate con le ore di lezione, con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

- M. Omni - Lezioni di Fisica II (vol. 1 e 2) - Esculapio (Bologna)

- Targia - Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Leovoto e Bella, Torino

- Targia - Esercizi svolti di Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Leovoto e Bella, Torino

- Targia - Dall'elettromagnetismo all'entropia - Libreria editrice Leovoto e Bella, Torino

05AXM FISICA GENERALE II

Anno - Periodo:	1 - 4
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Fisica Generale I

Presentazione del corso

Il corso fornisce allo studente una cultura di base sui fondamenti dell'Elettromagnetismo, nonché la capacità di ragionare in modo scientifico e di applicare modelli e concetti matematici astratti a problemi scientifici reali e concreti nel campo dei fenomeni elettromagnetici.

Prerequisiti

Il corso concerne i concetti basilari di elettromagnetismo e dei fenomeni ondulatori. Esso si propone di fornirne gli elementi base, in vista di applicazioni a casi pratici relativi all'ingegneria. Al termine del corso lo studente avrà acquisito una cultura di base sui fenomeni elettromagnetici, sia indipendenti che dipendenti dal tempo.

È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale per le funzioni in una e più variabili
- calcolo vettoriale.

Programma

- Elettrostatica: Campo elettrostatico - Teorema di Gauss - Potenziale elettrico - Dipolo - Capacità e condensatori - Dielettrici isotropi (trattazione fenomenologica).
- Correnti continue: Intensità e densità di corrente - Legge di Ohm - Resistenza elettrica - Conduttori, isolanti e semiconduttori - Effetto Joule e cenni sugli effetti termoelettrici.
- Campi magnetici costanti: Campo magnetico nel vuoto - Induzione magnetica - Legge di Biot-Savart - Leggi di Laplace - Forza di Lorentz - Teorema della circuitazione di Ampere - Effetto Hall - Campo magnetico nella materia (trattazione fenomenologica).
- Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo: Forze elettromotrici e correnti indotte - Autoinduzione e mutua induzione - Circuiti RL ed energia del campo magnetico - Circuiti oscillanti - Correnti di spostamento - Equazioni di Maxwell - Generalità sulla propagazione per onde - Onde elettromagnetiche piane - Energia e impulso associati a un'onda - Vettore di Poynting.
- Ottica: Ottica geometrica - Ottica fisica - Luce e onde elettromagnetiche - Polarizzazione - dispersione - Cenni di interferenza - Cenni di diffrazione.

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula, integrate con le ore di lezione, con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

- M. Omini - Lezioni di Fisica II (vol. 1 e 2) - Esculapio (Bologna)
- Tartaglia - Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- Tartaglia - Esercizi svolti di Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- Tartaglia - Dall'elettrone all'entropia - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino

- Sparavigna - Fisica II, esercizi e prove d'esame - Progetto Leonardo - Bologna
- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci - Fisica - Casa editrice Edises, Napoli
- Mencuccini, V. Silvestrini - Fisica II - Liguori editore, Napoli
- E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella - FISICA GENERALE, elettromagnetismo, relatività, ottica - Zanichelli Editore
- Halliday, R. Resnick, K.S. Krane - Fisica 2 - Casa Editrice Ambrosiana - Milano
- M. Alonso, E.J. Finn - Elementi di Fisica per l'Università - Vol. II
- S. Rosati - Fisica Generale II - Casa Editrice Ambrosiana - Milano.

Prerequisiti

Il corso fornisce allo studente una cultura di base sui fenomeni elettromagnetici, nonché la capacità di ragionare in modo scientifico e di applicare modelli e concetti matematici astratti e problemi scientifici reali e concreti nel campo dei fenomeni elettromagnetici.

Al termine del corso lo studente avrà acquisito una cultura di base sui fenomeni elettromagnetici, sia indipendenti che dipendenti dal tempo.

È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale per le funzioni in una e più variabili.
- calcolo vettoriale.

Programma

Capacità e condensatori - Dielettrici isotropi (trattazione fenomenologica)

Correnti continue: intensità e densità di corrente - Legge di Ohm - Resistenza elettrica

Conduttori, isolanti e semiconduttori - Effetto Joule e cenni sugli effetti termoelettrici

Campi magnetici costanti: Campo magnetico nel vuoto - Induzione magnetica - Legge di Biot-Savart - Legge di Laplace - Forza di Lorentz - Teorema della circolazione di Ampère - Effetto Hall

Campo magnetico nella materia (trattazione fenomenologica)

Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo: Forza elettromotrice e correnti indotte - Autoinduzione e mutua induzione - Circuiti RL ed energia del campo magnetico - Circuiti RC

Onde elettromagnetiche piane - Energia e impulso associati a un'onda - Vettore di Poynting

Optica: Ottica geometrica - Ottica fisica - Luce e onde elettromagnetiche - Polarizzazione

Dispersione - Cenni di interferenza - Cenni di diffrazione

Laboratori ed esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula, integrate con le ore di lezione, con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

M. Omni - Lezioni di Fisica II (vol. 1 e 2) - Esculapio (Bologna)

Targaglia - Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Levotò e Bella, Torino

Targaglia - Esercizi svolti di Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Levotò e Bella, Torino

Targaglia - Dall'elettromagnetismo all'entropia - Libreria editrice Levotò e Bella, Torino

06AXM FISICA GENERALE II

Anno - Periodo:	1 - 4
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Fisica Generale I

Presentazione del corso

Il corso fornisce allo studente una cultura di base sui fondamenti dell'Elettromagnetismo, nonché la capacità di ragionare in modo scientifico e di applicare modelli e concetti matematici astratti a problemi scientifici reali e concreti nel campo dei fenomeni elettromagnetici.

Prerequisiti

Il corso concerne i concetti basilari di elettromagnetismo e dei fenomeni ondulatori. Esso si propone di fornire gli elementi base, in vista di applicazioni a casi pratici relativi all'ingegneria. Al termine del corso lo studente avrà acquisito una cultura di base sui fenomeni elettromagnetici, sia indipendenti che dipendenti dal tempo.

È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale per le funzioni in una e più variabili
- calcolo vettoriale.

Programma

- Elettrostatica: Campo elettrostatico - Teorema di Gauss - Potenziale elettrico - Dipolo - Capacità e condensatori - Dielettrici isotropi (trattazione fenomenologica).
- Correnti continue: Intensità e densità di corrente - Legge di Ohm - Resistenza elettrica - Conduttori, isolanti e semiconduttori - Effetto Joule e cenni sugli effetti termoelettrici.
- Campi magnetici costanti: Campo magnetico nel vuoto - Induzione magnetica - Legge di Biot-Savart - Leggi di Laplace - Forza di Lorentz - Teorema della circuitazione di Ampere - Effetto Hall - Campo magnetico nella materia (trattazione fenomenologica).
- Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo: Forze elettromotrici e correnti indotte - Autoinduzione e mutua induzione - Circuiti RL ed energia del campo magnetico - Circuiti oscillanti - Correnti di spostamento - Equazioni di Maxwell - Generalità sulla propagazione per onde - Onde elettromagnetiche piane - Energia e impulso associati a un'onda - Vettore di Poynting.
- Ottica: Ottica geometrica - Ottica fisica - Luce e onde elettromagnetiche - Polarizzazione - dispersione - Cenni di interferenza - Cenni di diffrazione.

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula, integrate con le ore di lezione, con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

- M. Omini - Lezioni di Fisica II (vol. 1 e 2) - Esculapio (Bologna)
- Tartaglia - Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- Tartaglia - Esercizi svolti di Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino
- Tartaglia - Dall'elettrone all'entropia - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino

- Sparavigna - Fisica II, esercizi e prove d'esame - Progetto Leonardo - Bologna
- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci - Fisica - Casa editrice Edises, Napoli
- Mencuccini, V. Silvestrini - Fisica II - Liguori editore, Napoli
- E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella - FISICA GENERALE, elettromagnetismo, relatività, ottica - Zanichelli Editore
- Halliday, R. Resnick, K.S. Krane - Fisica 2 - Casa Editrice Ambrosiana - Milano
- M. Alonso, E.J. Finn - Elementi di Fisica per l'Università - Vol. II
- S. Rosati - Fisica Generale II - Casa Editrice Ambrosiana - Milano.

Il corso fornisce allo studente una cultura di base sui fondamenti dell'elettromagnetismo, nonché la capacità di ragionare in modo scientifico e di applicare modelli e concetti matematici adatti a problemi scientifici reali e concreti nel campo dei fenomeni elettromagnetici.

Prerequisiti

Il corso concerne i concetti basilari di elettromagnetismo e dei fenomeni ondulatori. Esso si propone di fornire gli elementi base, in vista di applicazioni a casi pratici relativi all'ingegneria. Al termine del corso lo studente avrà acquisito una cultura di base sui fenomeni elettromagnetici, sia indipendenti che dipendenti dal tempo. È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale per le funzioni in una e più variabili.
- calcolo vettoriale.

Programma

- Elettrostatica: Campo elettrostatico - Teorema di Gauss - Potenziale elettrico - Dipolo
- Capacità e condensatori - Dielettrici isotropi (trattazione fenomenologica)
- Correnti continue: Intensità e densità di corrente - Legge di Ohm - Resistenza elettrica
- Conduttori, isolanti e semiconduttori - Effetto Joule e cenni sugli effetti termoelettrici
- Campi magnetici costanti: Campo magnetico nel vuoto - Induzione magnetica - Legge di Biot-Savart - Legge di Laplace - Forza di Lorentz - Teorema della circolazione di Ampère - Effetto Hall
- Campo magnetico nella materia (trattazione fenomenologica)
- Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo: Forze elettromotrici e correnti indotte
- Autoinduzione e mutua induzione - Circuiti RL ed energia del campo magnetico - Circuiti risonanti - Correnti di spostamento - Equazioni di Maxwell - Generalità sulla propagazione per onde - Onde elettromagnetiche piane - Energia e impulso associati a un'onda - Vettore di Poynting
- Ottica: Ottica geometrica - Ottica fisica - Luce e onde elettromagnetiche - Polarizzazione
- Dispersione - Cenni di interferenza - Cenni di diffrazione

Laboratori ed esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula, integrate con le ore di lezione, con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

- M. Omni - Lezioni di Fisica II (vol. 1 e 2) - Esculapio (Bologna)
- Taraglia - Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Lavoisier e Bella, Torino
- Taraglia - Esercizi svolti di Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Lavoisier e Bella, Torino
- Taraglia - Dall'elettone all'entropia - Libreria editrice Lavoisier e Bella, Torino

02AXS FISICA NUCLEARE

Anno - Periodo: 3 - 1

Crediti: 4

Precedenze obbligatorie: Meccanica statistica

Presentazione del corso

Lo studente apprenderà nozioni basilari di fisica nucleare, inclusi problemi di diffusione e di modelli nucleari. Il corso conterrà inoltre nozioni di relatività ristretta e di fenomenologia della radioattività

Prerequisiti

Nozioni di fisica generale, meccanica quantistica elementare e meccanica statistica

Programma

Cenni di relatività ristretta. Elementi di struttura del nucleo atomico. Forze fra nucleoni. Deuterone. Scattering nucleone-nucleone e proprietà delle forze nucleari. Descrizione di alcuni modelli nucleari. Radioattività

Laboratori e/o esercitazioni

Non previsti. Previste esercitazioni e dimostrazioni in Aula.

Bibliografia

H Haken, H. Wolf, Fisica atomica e quantistica, Boringhieri.

W. Meyerhof, Elements of nuclear physics, McGraw-Hill (oppure Dunod, francese).

F. Yang, J. Hamilton, Modern Atomic and Nuclear Physics, Mc Graw-Hill.

01EML FISICA SPERIMENTALE: ELETTROMAGNETISMO

Anno - Periodo: 2 - 1

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fisica sperimentale: termodinamica

Presentazione del corso

Al termine del corso lo studente dovrebbe aver acquisito una cultura di base sui fenomeni elettromagnetici, sia indipendenti che dipendenti dal tempo e la capacità di applicare modelli e concetti matematici astratti a problemi scientifici reali e concreti nel campo dell'elettromagnetismo.

Prerequisiti

È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale per le funzioni in una e più variabili
- calcolo vettoriale
- argomenti trattati nel modulo di "meccanica"

Programma

Elettrostatica

- Campo elettrostatico nel vuoto e sue proprietà - Campi generati da distribuzioni di cariche - Teorema di Gauss - Potenziale elettrico - Dipolo - Capacità e condensatori - Dielettrici isotropi - Polarizzazione dielettrica - Dielettrici anisotropi.

Correnti continue

- Intensità e densità di corrente - Legge di Ohm - Resistenza elettrica - Effetto Joule e effetti termoelettrici.

Campi magnetici costanti

- Campo magnetico nel vuoto - Induzione magnetica - Legge di Biot-Savart - Leggi di Laplace - Forza di Lorentz - Teorema della circuitazione di Ampere - Effetto Hall - Campo magnetico nella materia: para-, dia- e ferro-magnetismo.

Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo

- Forze elettromotrici e correnti indotte - Amperometri - Autoinduzione e mutua induzione - Relazione di Ampere-Maxwell - Circuiti RL ed energia del campo magnetico - Circuiti oscillanti - Correnti di spostamento - Equazioni di Maxwell

Laboratori e/o esercitazioni

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

- Esercizi di elettrostatica nel vuoto e nella materia
- Esercizi di magnetostatica nel vuoto e nei materiali
- Esercizi preliminari sui campi elettromagnetici

Bibliografia

M. Omini - Lezioni di Fisica II (vol. 1 e 2) - Esculapio (Bologna)

A. Tartaglia - Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino

A. Tartaglia - Esercizi svolti di Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino

A. Tartaglia - Dall'elettrone all'entropia - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino

A. Sparavigna - Fisica II, esercizi e prove d'esame - Progetto leonardo - Bologna

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci - Fisica - Casa editrice Edises, Napoli
 C. Mencuccini, V. Silvestrini - Fisica II - Liguori editore, Napoli
 E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella - FISICA GENERALE, elettromagnetismo, relatività, ottica - Zanichelli Editore
 D. Halliday, R. Resnick, K.S. Krane - Fisica 2 - Casa Editrice Ambrosiana - Milano
 M. Alonso, E.J. Finn - Elementi di Fisica per l'Università - Vol. II
 S. Rosati - Fisica Generale II - Casa Editrice Ambrosiana - Milano
 Appunti alle lezioni

Presentazione del corso
 Il termine del corso di Fisica II è stato organizzato in modo da essere congruo con il corso di Fisica I. L'obiettivo è quello di fornire allo studente una cultura di base sui fenomeni fisici e matematici che costituiscono la base della fisica classica e moderna. Il corso è diviso in tre parti: meccanica, elettromagnetismo e relatività. La meccanica è divisa in meccanica classica e meccanica quantistica. L'elettromagnetismo è diviso in elettrostatica, elettrodinamica e ottica. La relatività è divisa in relatività speciale e relatività generale. Il corso è tenuto in modo da essere congruo con il corso di Fisica I. L'obiettivo è quello di fornire allo studente una cultura di base sui fenomeni fisici e matematici che costituiscono la base della fisica classica e moderna.

Programma

- Elementi di propagazione per onde
- Equazioni delle onde - Propagazione per onde
- Principio di Huygens e la Fermat - Leggi di Snell -
- Effetto Doppler - Velocità di fase e di gruppo -
- Diffrazione - Polarizzazione -
- Onde nella materia - Onde sonore
- Onde elettromagnetiche
- Luce e onde elettromagnetiche
- Densità di energia, momento trasversale, vettore di Poynting -
- Assorbimento di un'onda in un conduttore -
- Coefficiente di riflessione e rifrazione, indice di rifrazione reale e complesso - Ottica geometrica -
- Leggi dell'ottica geometrica
- Prismi, lenti sottili
- Sistemi e apparati ottici, Ottica fisica
- Interferenza, diffrazione e polarizzazione della luce
- Dispersione di Young, diffrazione naturale ed artificiale, lamina polarizzatrice, angolo di Brewster.
- Elementi di meccanica quantistica
- Dualismo onda-particella - Diffrazione di elettroni
- Operatori quantici di momento ed energia, principio di corrispondenza
- Principio di indeterminazione - Funzione d'onda e suo significato fisico.
- Carri sull'equazione di Schrödinger -
- Luce di potenziale e quantizzazione dell'energia, barriera di potenziale, effetto tunnel
- Come sia statistiche quantistiche e sia radiazione di corpo nero.

Laboratori ed esercitazioni

Esercitazioni e laboratori di fisica con le procedure tipiche degli esperimenti trattati.

02EMM FISICA SPERIMENTALE: FENOMENI ONDULATORI

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 4

Precedenze obbligatorie: Fisica sperimentale: elettromagnetismo

Presentazione del corso

Al termine del corso lo studente dovrebbe aver acquisito una cultura di base sui fenomeni ondulatori e sui principi della meccanica quantistica e la capacità di applicare modelli e concetti matematici astratti a problemi scientifici reali e concreti nel campo della propagazione della luce.

Prerequisiti

È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale per le funzioni in una e più variabili
- calcolo vettoriale
- argomenti trattati nel modulo di "elettromagnetismo"

Programma

- Elementi di propagazione per onde
- Equazione delle onde – Propagazione per onde
- Principio di Huygens e di Fermat – Leggi di Snell –
- Effetto Doppler – Velocità di fase e di gruppo –
- Interferenza – Diffrazione – Polarizzazione –
- Onde nella materia – Onde sonore
- Onde elettromagnetiche
- Luce e onde elettromagnetiche -
- Densità di energia, momento trasportato, vettore di Poynting –
- Assorbimento di un'onda in un conduttore –
- Coefficiente di trasmissione e riflessione, indice di rifrazione reale e complesso – Ottica geometrica -
- Leggi dell'ottica geometrica
- Prismi, diottri, lenti sottili
- Sistemi e apparati ottici, Ottica fisica
- Interferenza, diffrazione e polarizzazione della luce
- Dispositivo di Young, birifrangenza naturale ed artificiale, lamine polarizzatrici, angolo di Brewster.
- Elementi di meccanica quantistica
- Dualismo onda-corpuscolo – Diffrazione di elettroni
- Operatori quantici di momento ed energia, principio di corrispondenza -
- Principio di indeterminazione - Funzione d'onda e suo significato fisico,
- Cenni sull'equazione di Schrodinger –
- Buca di potenziale e quantizzazione dell'energia, barriera di potenziale, effetto tunnel
- Cenni alle statistiche quantistiche e alla radiazione di corpo nero.

Laboratori e/o esercitazioni

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

01AYS **FONDAMENTI DI AUTOMATICA**

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fisica generale II

Presentazione del corso

L'obiettivo del corso è quello di fornire strumenti di base di modellistica e di analisi e un'introduzione al problema del controllo dei sistemi dinamici.

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica, di fisica e di elettrotecnica.

Programma

Modellistica

- classificazione dei sistemi e dei modelli;
- costruzione di modelli (per sistemi elettrici, meccanici, elettromeccanici, termici);
- modelli nel dominio del tempo continuo t e nel dominio della pulsazione complessa s ;
- modelli in variabili di stato e modelli ingresso/uscita;
- modelli a tempo discreto;
- la non linearità nei sistemi e la linearizzazione;
- problematiche di identificazione.

Analisi della dinamica e stabilità

- analisi modale; modi del primo e del secondo ordine;
- simulazione di sistemi non lineari;
- analisi nel dominio della frequenza
- definizione e criteri di stabilità;
- stabilità locale nei sistemi non lineari.

Elementi di controllo e proprietà strutturali

- retroazione dagli stati e controllabilità;
- ricostruttore asintotico e ricostruibilità;
- regolatore dinamico;

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni in aula riguardano sia esercizi relativi agli argomenti delle lezioni sia lo sviluppo di esempi applicativi. Non è prevista alcuna divisione in squadre.

In laboratorio saranno realizzati esperimenti su sistemi reali stabili (es. motori elettrici), debolmente smorzati (es. strutture flessibili) e instabili (es. levitatore magnetico o pendolo inverso). Tali esperimenti riguarderanno la determinazione del valore numerico dei parametri del modello, la simulazione su calcolatore, la realizzazione di un sistema di controllo con retroazione dagli stati (o dagli stati ricostruiti). È prevista la suddivisione in squadre.

Bibliografia

Da definire

02AYS **FONDAMENTI DI AUTOMATICA**

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fisica generale II, Elettrotecnica II.

Presentazione del corso

L'obiettivo del corso è quello di fornire strumenti di base di modellistica e di analisi e un'introduzione al problema del controllo dei sistemi dinamici.

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica, di fisica e di elettrotecnica.

Programma

Modellistica

- classificazione dei sistemi e dei modelli;
- costruzione di modelli (per sistemi elettrici, meccanici, elettromeccanici, termici);
- modelli nel dominio del tempo continuo t e nel dominio della pulsazione complessa s ;
- modelli in variabili di stato e modelli ingresso/uscita;
- modelli a tempo discreto;
- la non linearità nei sistemi e la linearizzazione;
- problematiche di identificazione.

Analisi della dinamica e stabilità

- analisi modale; modi del primo e del secondo ordine;
- simulazione di sistemi non lineari;
- analisi nel dominio della frequenza
- definizione e criteri di stabilità;
- stabilità locale nei sistemi non lineari.

Elementi di controllo e proprietà strutturali

- retroazione dagli stati e controllabilità;
- ricostruttore asintotico e ricostruibilità;
- regolatore dinamico;

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni in aula riguardano sia esercizi relativi agli argomenti delle lezioni sia lo sviluppo di esempi applicativi. Non è prevista alcuna divisione in squadre.

In laboratorio saranno realizzati esperimenti su sistemi reali stabili (es. motori elettrici), debolmente smorzati (es. strutture flessibili) e instabili (es. levitatore magnetico o pendolo inverso). Tali esperimenti riguarderanno la determinazione del valore numerico dei parametri del modello, la simulazione su calcolatore, la realizzazione di un sistema di controllo con retroazione dagli stati (o dagli stati ricostruiti). È prevista la suddivisione in squadre.

Bibliografia

Da definire

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

Presentazione del corso

L'obiettivo del corso è quello di fornire strumenti di base di modellistica e di analisi e un'introduzione al problema del controllo dei sistemi dinamici.

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica, di fisica e di elettrotecnica.

Programma

Modellistica

- classificazione dei sistemi e dei modelli;
- costruzione di modelli (per sistemi elettrici, meccanici, elettromeccanici, termici);
- modelli nel dominio del tempo continuo t e nel dominio della pulsazione complessa s ;
- modelli in variabili di stato e modelli ingresso/uscita;
- modelli a tempo discreto;
- la non linearità nei sistemi e la linearizzazione;
- problematiche di identificazione.

Analisi della dinamica e stabilità

- analisi modale; modi del primo e del secondo ordine;
- simulazione di sistemi non lineari;
- analisi nel dominio della frequenza
- definizione e criteri di stabilità;
- stabilità locale nei sistemi non lineari.

Elementi di controllo e proprietà strutturali

- retroazione dagli stati e controllabilità;
- ricostruttore asintotico e ricostruibilità;
- regolatore dinamico;

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni in aula riguardano sia esercizi relativi agli argomenti delle lezioni sia lo sviluppo di esempi applicativi. Non è prevista alcuna divisione in squadre.

In laboratorio saranno realizzati esperimenti su sistemi reali stabili (es. motori elettrici), debolmente smorzati (es. strutture flessibili) e instabili (es. levitatore magnetico o pendolo inverso). Tali esperimenti riguarderanno la determinazione del valore numerico dei parametri del modello, la simulazione su calcolatore, la realizzazione di un sistema di controllo con retroazione dagli stati (o dagli stati ricostruiti). È prevista la suddivisione in squadre.

Bibliografia

Da definire

04AYS **FONDAMENTI DI AUTOMATICA**

Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fisica generale II, Elettrotecnica II.

Presentazione del corso

L'obiettivo del corso è quello di fornire strumenti di base di modellistica e di analisi e un'introduzione al problema del controllo dei sistemi dinamici.

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica, di fisica e di elettrotecnica.

Programma

Modellistica

- classificazione dei sistemi e dei modelli;
- costruzione di modelli (per sistemi elettrici, meccanici, elettromeccanici, termici);
- modelli nel dominio del tempo continuo t e nel dominio della pulsazione complessa s ;
- modelli in variabili di stato e modelli ingresso/uscita;
- modelli a tempo discreto;
- la non linearità nei sistemi e la linearizzazione;
- problematiche di identificazione.

Analisi della dinamica e stabilità

- analisi modale; modi del primo e del secondo ordine;
- simulazione di sistemi non lineari;
- analisi nel dominio della frequenza
- definizione e criteri di stabilità;
- stabilità locale nei sistemi non lineari.

Elementi di controllo e proprietà strutturali

- retroazione dagli stati e controllabilità;
- ricostruttore asintotico e ricostruibilità;
- regolatore dinamico;

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni in aula riguardano sia esercizi relativi agli argomenti delle lezioni sia lo sviluppo di esempi applicativi. Non è prevista alcuna divisione in squadre.

In laboratorio saranno realizzati esperimenti su sistemi reali stabili (es. motori elettrici), debolmente smorzati (es. strutture flessibili) e instabili (es. levitatore magnetico o pendolo inverso). Tali esperimenti riguarderanno la determinazione del valore numerico dei parametri del modello, la simulazione su calcolatore, la realizzazione di un sistema di controllo con retroazione dagli stati (o dagli stati ricostruiti). È prevista la suddivisione in squadre.

Bibliografia

Da definire

01EJL **FONDAMENTI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE**

Anno - Periodo: 3 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Teoria dei segnali a tempo continuo.

Presentazione del corso

Il modulo fornisce le nozioni base relative alle modulazioni analogiche, al PCM, e alla trasmissione numerica in banda base.

Prerequisiti

Introduzione alle reti telematiche e 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, spettri di potenza, multiplexazione FDM/TDM)
4. Teorema del campionamento
5. Sistemi PCM
6. Nozioni di base per la trasmissione in banda base (criterio di Nyquist e interferenza intersimbolica)

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Bibliografia

- "Comunicazioni Elettriche (con elementi di Teoria dell'Informazione)"(CLUT) di Giorgio Taricco
"Comunicazioni Elettriche (esercizi svolti)"(CLUT) di Giorgio Taricco et al.
"Principles of Digital Transmission" (Kluwer/Plenum) di S. Benedetto e E. Biglieri ISBN 0-306-4573-9

Bibliografia

Da definire

02EJL **FONDAMENTI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE**

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

Presentazione del corso

Il modulo fornisce le nozioni base relative alle modulazioni analogiche, al PCM, e alla trasmissione numerica in banda base.

Prerequisiti

Introduzione alle reti telematiche e 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, spettri di potenza, moltiplicazione FDM/TDM)
4. Teorema del campionamento
5. Sistemi PCM
6. Nozioni di base per la trasmissione in banda base (criterio di Nyquist e interferenza intersimbolica)

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Bibliografia

- "Comunicazioni Elettriche (con elementi di Teoria dell'Informazione)"(CLUT) di Giorgio Taricco
"Comunicazioni Elettriche (esercizi svolti)"(CLUT) di Giorgio Taricco et al.
"Principles of Digital Transmission" (Kluwer/Plenum) di S. Benedetto e E. Biglieri ISBN 0-306-4573-9

05AZT **FONDAMENTI DI MECCANICA APPLICATA**

Anno - Periodo: 3 - 1,2
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie:

Programma

Il programma del corso sarà pubblicato in rete.

01EJN **FONDAMENTI DI MECCANICA PER L'AUTOMAZIONE**

Anno - Periodo:	2 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fisica Generale I

Presentazione del corso

Il corso approfondisce le conoscenze della meccanica fornendo gli strumenti e i metodi per condurre analisi di cinematica e dinamica di semplici componenti e sistemi meccanici di base, inoltre introduce lo studente al linguaggio e al ragionamento tipico dell'ingegneria meccanica.

Prerequisiti

Conoscenze di base dell'analisi matematica e della fisica.

Programma

Cinematica piana di corpi rigidi. Accoppiamenti di corpi rigidi. Coppie cinematiche. Cinematica dei moti relativi. Meccanismi per l'automazione. Diagramma del corpo libero. Reazioni vincolari. Applicazioni delle equazioni cardinali della dinamica a sistemi meccanici. Applicazioni del principio di conservazione dell'energia a sistemi meccanici. Studio di sistemi meccanici vibranti. Strumenti di misura delle vibrazioni. Tecniche di riduzione delle vibrazioni. Elementi di tribologia. Attrito radente, statico e dinamico. Attrito volvente. Attrito al perno.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni consistono nello svolgimento in aula, da parte degli studenti e sotto la guida del personale docente, di esercizi e calcoli esemplificativi relativi agli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

Testo necessario

- C. Ferraresi, T. Raparelli - Meccanica Applicata-Ed. CLUT, Torino, 1997.

Testi di approfondimento

- J.M. Meriam, L.G. Kraige - Engineering mechanics, Vol.1-2, SI Version - Wiley, New York, 1993.

- G. Belforte - Meccanica Applicata alle Macchine - Levrotto e Bella, Torino, 1997.

- G. Jacazio, B. Piombo - Meccanica Applicata alle Macchine, Vol. 1-2 - Levrotto e Bella, Torino 1991,1192.

01EJOH3 FONDAIMENTI DI MISURE ELETTRONICHE 02EL

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Laboratorio di Fisica Generale, Dispositivi e tecnologie elettroniche.

Presentazione del corso

Nozioni di base della moderna scienza delle misure e del trattamento delle incertezze ed errori di misura. Sono trattati i principi di funzionamento e il corretto utilizzo della strumentazione elettronica di base e metodi di misura delle grandezze elettriche principali.

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Programma

- Fondamenti della teoria delle misure,
- Misure dirette e indirette,
- Incertezza di una misura e cause che la determinano,
- Sistema Internazionale di unità di misura; cenni ai campioni di riferimento;
- L'oscilloscopio analogico a raggi catodici: principi, utilizzo, problemi di misura e errori sistematici.
- Strumenti per la misura di tensioni, correnti DC, AC e resistenze analogici,
- Frequenzimetri e periodimetri numerici
- Voltmetri numerici a rampa, semplice e doppia integrazione, multimetri numerici

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sperimentali aiuteranno l'allievo ad acquisire dimestichezza con la strumentazione e con le tecniche descritte a lezione. Uso dell'oscilloscopio nella misura di forme d'onda complesse: uso della base tempi principale, della ritardata. Uso di voltmetri a valor medio, a valore di cresta e a valore efficace nel caso di forme d'onda sinusoidali e non sinusoidali (impulsive, triangolari ecc.). Valutazioni sperimentali su un circuito di voltmetro numerico a semplice integrazione, propagazione delle incertezze sistematiche. Valutazioni sperimentali su un circuito di voltmetro numerico a doppia integrazione, propagazione delle incertezze sistematiche.

Bibliografia

U. Pisani, Misure Elettroniche, Politeko Edizioni, 2000.

E. Arri, S. Sartori, Le misure delle grandezze fisiche, Paravia, Torino, 1984.

G. Zingales, Misure Elettriche. Metodi e strumenti, UTET, Torino 1992.

02EJO FONDAMENTI DI MISURE ELETTRONICHE

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Laboratorio di Fisica Generale, Dispositivi e tecnologie elettroniche.

Presentazione del corso

Il corso si propone di fornire all'allievo le nozioni di base della moderna scienza delle misure e del trattamento delle incertezze ed errori di misura. Sono trattati i principi di funzionamento e il corretto utilizzo della strumentazione elettronica di base e metodi di misura delle grandezze elettriche principali.

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Programma

- Fondamenti della teoria delle misure,
- Misure dirette e indirette,
- Incertezza di una misura e cause che la determinano,
- Sistema Internazionale di unità di misura; cenni ai campioni di riferimento;
- L'oscilloscopio analogico a raggi catodici: principi, utilizzo, problemi di misura e errori sistematici.
- Strumenti per la misura di tensioni, correnti DC, AC e resistenze analogici,
- Frequenzimetri e periodimetri numerici
- Voltmetri numerici a rampa, semplice e doppia integrazione, multimetri numerici

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sperimentali aiuteranno l'allievo ad acquisire dimestichezza con la strumentazione e con le tecniche descritte a lezione. Uso dell'oscilloscopio nella misura di forme d'onda complesse: uso della base tempi principale, della ritardata. Uso di voltmetri a valor medio, a valore di cresta e a valore efficace nel caso di forme d'onda sinusoidali e non sinusoidali (impulsive, triangolari ecc.). Valutazioni sperimentali su un circuito di voltmetro numerico a semplice integrazione, propagazione delle incertezze sistematiche. Valutazioni sperimentali su un circuito di voltmetro numerico a doppia integrazione, propagazione delle incertezze sistematiche.

Bibliografia

U. Pisani, Misure Elettroniche, Politeko Edizioni, 2000.
E. Arri, S. Sartori, Le misure delle grandezze fisiche, Paravia, Torino, 1984.
G. Zingales, Misure Elettriche. Metodi e strumenti, UTET, Torino 1992.

03EJO **FONDAMENTI DI MISURE ELETTRONICHE**

Anno - Periodo:	2 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Laboratorio di Fisica Generale

Presentazione del corso

Il corso si propone di fornire all'allievo le nozioni di base della moderna scienza delle misure e del trattamento delle incertezze ed errori di misura. Sono trattati i principi di funzionamento e il corretto utilizzo della strumentazione elettronica di base e i metodi di misura delle grandezze elettriche principali.

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Programma

- Fondamenti della teoria delle misure,
- Misure dirette e indirette,
- Incertezza di una misura e cause che la determinano,
- Sistema Internazionale di unità di misura; cenni ai campioni di riferimento;
- L'oscilloscopio analogico a raggi catodici: principi, utilizzo, problemi di misura e errori sistematici.
- Strumenti per la misura di tensioni, correnti DC, AC e resistenze analogici,
- Frequenzimetri e periodimetri numerici
- Voltmetri numerici a rampa, semplice e doppia integrazione, multimetri numerici

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sperimentali aiuteranno l'allievo ad acquisire dimestichezza con la strumentazione e con le tecniche descritte a lezione. Uso dell'oscilloscopio nella misura di forme d'onda complesse: uso della base tempi principale, della ritardata. Uso di voltmetri a valor medio, a valore di cresta e a valore efficace nel caso di forme d'onda sinusoidali e non sinusoidali (impulsive, triangolari ecc.). Valutazioni sperimentali su un circuito di voltmetro numerico a semplice integrazione, propagazione delle incertezze sistematiche. Valutazioni sperimentali su un circuito di voltmetro numerico a doppia integrazione, propagazione delle incertezze sistematiche.

Bibliografia

- U. Pisani, Misure Elettroniche, Politeko Edizioni, 2000.
- E. Arri, S. Sartori, Le misure delle grandezze fisiche, Paravia, Torino, 1984.
- G. Zingales, Misure Elettriche. Metodi e strumenti, UTET, Torino 1992.

01FEU FONDAMENTI DI PROPRIETA' INDUSTRIALE

Anno - Periodo: 3 - 4

Crediti: 3

Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Scopo del corso è quello di trattare le problematiche essenziali per la valorizzazione e la protezione dell'innovazione industriale di prodotto e di processo attraverso lo strumento del brevetto.

Le lezioni riguarderanno sia gli aspetti teorici che quelli pratici. Il preciso intento è quello di fornire una preparazione di base che consenta di affrontare questioni che comportano l'assunzione di decisioni di importanza strategica, sia a livello tecnico che a livello manageriale, in settori tecnologici ad elevato tasso di innovazione.

Programma

Cenni storici e motivazioni socio-economiche della protezione brevettuale

Criteri di scelta tra brevettazione e segreto industriale

Requisiti di brevettazione

Invenzione del dipendente e invenzione su commessa

Invenzioni di prodotto e di procedimento

Struttura del testo brevettuale (descrizione, rivendicazioni, disegni)

Tipologia di protezione (brevetto, modello di utilità, modello ornamentale)

Procedura di deposito e gestione del brevetto a livello nazionale

Le Convenzioni Internazionali

Il Brevetto Europeo

Il Brevetto Internazionale

Il Modello Internazionale

La protezione del software tramite il brevetto e il diritto d'autore

Le azioni di tutela legale dei brevetti

È prevista la testimonianza di Intellectual Property Managers di importanti aziende nazionali.

Bibliografia

VANZETTI - DI CATALDO, Manuale di diritto industriale. Giuffrè Editore, Milano, 3° Edizione, 2000

AUTERI - FLORIDIA - MANGINI e altri, Diritto industriale. Proprietà intellettuale e concorrenza. Giappichelli Editore, Torino, 2001

05BCG GEOMETRIA

Anno - Periodo:	1 - 2
Crediti:	6
Precedenze obbligatorie:	Nessuna

Presentazione del corso

Il modulo fornisce gli strumenti necessari per operare con i numeri complessi, risolvere e discutere sistemi lineari, invertire matrici, determinare autovalori e autospazi, operare con i vettore ordinari, risolvere problemi di geometria analitica del piano e dello spazio riguardanti rette, piani, sfere, circonferenze, coniche e quadriche.

Prerequisiti

Algebra elementare. Geometria analitica piana.

Programma

- Numeri complessi. Polinomi
- Vettori ordinari: somma, prodotto scalare, prodotto vettoriale.
- Spazi vettoriali; gli spazi R^n e C^n . Sottospazi. Dipendenza lineare. Basi e dimensione.
- Matrici. Operazioni. Rango. Metodo di riduzione. Determinanti. Matrice inversa
- Sistemi lineari: metodo di riduzione. Teorema di Rouchè-Capelli.
- Applicazioni lineari. Nucleo, immagine. Matrici associate.
- Autovalori e autovettori. Diagonalizzazione di matrici.
- Geometria analitica del piano e dello spazio. Rette e piani. Sfere e circonferenze. Quadriche in forma canonica. Cenni su coni e cilindri.
- Forme quadratiche: matrice associata e cenni alle forme canoniche. Diagonalizzazione di matrici simmetriche. Classificazione delle coniche nel piano

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in parte alla lavagna dai docenti, in parte ai rispettivi tavoli dagli allievi.

Bibliografia

Esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete nel sito: <http://calvino.polito.it/~terzafac>.

06BCG GEOMETRIA

Anno - Periodo:	1 - 2
Crediti:	6
Precedenze obbligatorie:	Nessuna

Presentazione del corso

Il modulo fornisce gli strumenti necessari per operare con i numeri complessi, risolvere e discutere sistemi lineari, invertire matrici, determinare autovalori e autospazi, operare con i vettore ordinari, risolvere problemi di geometria analitica del piano e dello spazio riguardanti rette, piani, sfere, circonferenze, coniche e quadriche.

Prerequisiti

Algebra elementare.
Geometria analitica piana.

Programma

- Numeri complessi. Polinomi
- Vettori ordinari: somma, prodotto scalare, prodotto vettoriale.
- Spazi vettoriali; gli spazi R^n e C^n . Sottospazi. Dipendenza lineare. Basi e dimensione.
- Matrici. Operazioni. Rango. Metodo di riduzione. Determinanti. Matrice inversa
- Sistemi lineari: metodo di riduzione. Teorema di Rouché-Capelli.
- Applicazioni lineari. Nucleo, immagine. Matrici associate.
- Autovalori e autovettori. Diagonalizzazione di matrici.
- Geometria analitica del piano e dello spazio. Rette e piani. Sfere e circonferenze. Quadriche in forma canonica. Cenni su coni e cilindri.
- Forme quadratiche: matrice associata e cenni alle forme canoniche. Diagonalizzazione di matrici simmetriche. Classificazione delle coniche nel piano

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in parte alla lavagna dai docenti, in parte ai rispettivi tavoli dagli allievi.

Bibliografia

Esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete nel sito: <http://calvino.polito.it/~terzafac>

VANZETTI - DI CATALDO, *Manuale di diritto industriale*, Giuffrè Editore, Milano, 3ª Edizione, 2000

AUTERI - FLORIDIA-MANGINI e altri, *Diritto industriale. Proprietà intellettuale e concorrenza*, Giappichelli Editore, Torino, 2001

07BCG GEOMETRIA

Anno - Periodo:	1 - 2
Crediti:	6
Precedenze obbligatorie:	Nessuna

Presentazione del corso

Il modulo fornisce gli strumenti necessari per operare con i numeri complessi, risolvere e discutere sistemi lineari, invertire matrici, determinare autovalori e autospazi, operare con il vettore ordinario, risolvere problemi di geometria analitica del piano e dello spazio riguardanti rette, piani, sfere, circonferenze, coniche e quadriche.

Prerequisiti

Algebra elementare. Geometria analitica piana.

Programma

- Numeri complessi. Polinomi
- Vettori ordinari: somma, prodotto scalare, prodotto vettoriale.
- Spazi vettoriali; gli spazi R^n e C^n . Sottospazi. Dipendenza lineare. Basi e dimensione.
- Matrici. Operazioni. Rango. Metodo di riduzione. Determinanti. Matrice inversa
- Sistemi lineari: metodo di riduzione. Teorema di Rouchè-Capelli.
- Applicazioni lineari. Nucleo, immagine. Matrici associate.
- Autovalori e autovettori. Diagonalizzazione di matrici
- Geometria analitica del piano e dello spazio. Rette e piani. Sfere e circonferenze. Quadriche in forma canonica. Cenni su coni e cilindri.
- Forme quadratiche: matrice associata e cenni alle forme canoniche. Diagonalizzazione di matrici simmetriche. Classificazione delle coniche nel piano

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in parte alla lavagna dai docenti, in parte ai rispettivi tavoli dagli allievi.

Bibliografia

Esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete nel sito: <http://calvino.polito.it/~terzafac>

08BCG GEOMETRIA

Anno - Periodo:	1 - 2
Crediti:	6
Precedenze obbligatorie:	Nessuna

Presentazione del corso

Il modulo fornisce gli strumenti necessari per operare con i numeri complessi, risolvere e discutere sistemi lineari, invertire matrici, determinare autovalori e autospazi, operare con i vettore ordinari, risolvere problemi di geometria analitica del piano e dello spazio riguardanti rette, piani, sfere, circonferenze, coniche e quadriche.

Prerequisiti

- Algebra elementare.
- Geometria analitica piana.

Programma

- Numeri complessi. Polinomi
- Vettori ordinari: somma, prodotto scalare, prodotto vettoriale.
- Spazi vettoriali; gli spazi R^n e C^n . Sottospazi. Dipendenza lineare. Basi e dimensione.
- Matrici. Operazioni. Rango. Metodo di riduzione. Determinanti. Matrice inversa
- Sistemi lineari: metodo di riduzione. Teorema di Rouché-Capelli.
- Applicazioni lineari. Nucleo, immagine. Matrici associate.
- Autovalori e autovettori. Diagonalizzazione di matrici.
- Geometria analitica del piano e dello spazio. Rette e piani. Sfere e circonferenze. Quadriche in forma canonica. Cenni su coni e cilindri.
- Forme quadratiche: matrice associata e cenni alle forme canoniche. Diagonalizzazione di matrici simmetriche. Classificazione delle coniche nel piano

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in parte alla lavagna dai docenti, in parte ai rispettivi tavoli dagli allievi.

Bibliografia

Esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete nel sito: <http://calvino.polito.it/~terzafac>

01FEV IMPOSTAZIONE TECNICO-ECONOMICA DI PROGETTO MECCATRONICO

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

Programma

Il programma del corso sarà pubblicato in rete.

Prerequisiti

Per non essere così propedeutici vincolanti, è molto utile aver scatenato l'esame di Economia o di Cultura Aziendale. Per chi non fosse in queste condizioni si concorderà un adeguato percorso di insegnamento nel corso.

Programma

Modulo I: L'impresa e l'attività imprenditoriale (2-4 r)
- L'impresa e l'azienda. Le caratteristiche delle imprese innovative basate sulla conoscenza.

- Concetto di imprenditorialità. L'avvio e la gestione di un'attività in proprio.
- Concetto di imprendibilità. L'equiparamento delle competenze imprenditoriali in ambienti di lavoro non di proprietà.

Modulo II: Lo scenario competitivo, i paradigmi gestionali e le competenze (4-8 r)
- L'evoluzione dello scenario competitivo: turbolenza, complessità, globalizzazione.
- L'impulso sui paradigmi gestionali per l'eccellenza dell'impresa.

- La qualità totale ed il customer care interno. Dai centri di costo ai centri di profitto/investimenti.
- L'evoluzione del sistema organizzativo (strutture, sistemi di gestione, stili, stili decisionali, sistema premiante, valori) e

del ICT.
- La partecipazione al rischio ed il sistema premiante: gain sharing, stock options.

Modulo III: Analisi e sviluppo delle competenze (18-24 r)
- Il modello delle "Cinque C" in chiave imprenditoriale: Conoscenza (aspetti), Capacità (aspetti), Componenti (aspetti), Caratteristiche personali, Contesto della vita imprenditoriale/imprendibilità.

01FEW **IMPRENDITORIALITÀ E IMPRENDITIVITÀ**

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

Presentazione del corso

Per imprenditorialità si intende il complesso di competenze per creare e condurre una propria impresa.

Per imprenditività si intende il lavorare con spirito e competenze imprenditoriali anche in imprese non proprie.

Sono queste le competenze che vengono sempre più richieste e apprezzate dal mondo del lavoro ad alta intensità di conoscenza, in base al mutato scenario competitivo ed al conseguente cambiamento dei paradigmi di governo e gestione delle imprese innovative: l'abbinamento cioè di eccellenti doti tecniche con altrettanto buone competenze manageriali ed imprenditoriali.

Il corso si propone di rispondere a queste esigenze con una didattica fortemente interattiva, adeguata alla natura dei temi trattati, in stretta connessione con I3P, l'incubatore di imprese innovative del Politecnico di Torino, e con giovani imprenditori dell'Unione Industriale di Torino. Gli obiettivi formativi consistono nel mettere in grado i partecipanti di comprendere i motivi di fondo, di scenario e gestionali, che richiedono tali competenze e di svilupparne la consapevolezza e padronanza ad un primo livello.

Prerequisiti

Pur non essendoci corsi propedeutici vincolanti, è molto utile aver sostenuto l'esame di Economia o di Cultura Aziendale. Per chi non fosse in queste condizioni si concorderà un adeguato percorso di inserimento nel corso.

Programma

Modulo I: L'impresa e l'attività imprenditoriale/imprenditiva (2-4 h)

- L'impresa e l'azienda: i fini gestionali. Le caratteristiche delle imprese innovative basate sulla conoscenza.
- Concetto di imprenditorialità: l'avvio e la gestione di un'attività in proprio.
- Concetto di imprenditività: l'espletamento delle competenze imprenditoriali in ambienti di lavoro non di proprietà.

Modulo II: Lo scenario competitivo, i paradigmi gestionali e le competenze (4-8 h)

- L'evoluzione dello scenario competitivo: turbolenza/caos, complessità, globalizzazione.
- L'impatto sui paradigmi gestionali per l'eccellenza dell'impresa.
- La qualità totale ed il cliente/mercato interno. Dai centri di costo ai centri di profitto/investimenti: le imprese nell'impresa.
- Evoluzione del sistema organizzativo (strutture, sistemi di gestione, skill, stili direzionali, sistema premiante, valori) e delle competenze: dal modello meccanicistico al modello organicistico. L'azienda rete. Il ruolo dell'ICT.
- La partecipazione al rischio ed il sistema premiante: gain sharing, stock options.

Modulo III: Analisi e sviluppo delle competenze (18-24 h)

- Il modello delle "Cinque C" in chiave imprenditiva: Conoscenze (sapere), Capacità (saper fare), Comportamenti (saper essere), Caratteristiche personali, Contesto della vita imprenditoriale/imprenditiva.

- Le conoscenze (sapere): il sapere tecnico/professionale e le componenti di business.
- Le capacità (saper fare): negoziare, persuadere, comunicare, gestire il tempo, risolvere problemi in modo creativo,.....
- I comportamenti (saper essere): individuare/cogliere opportunità, assumere rischi calcolati, esercitare la leadership,.....
- Le caratteristiche personali: motivazione, determinazione, indipendenza,
- Il contesto della vita imprenditoriale.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sono svolte in aula o in laboratorio con attraverso l'utilizzo di simulazioni dinamiche, role playing, lavori /discussioni di gruppo, casi, tv a circuito chiuso....

Bibliografia

Dispense didattiche del docente distribuite durante il corso.

"Che manager sei?" Varvelli Riccardo, Maria Ludovica, Luca. Il Sole/24 Ore.

Controlli dell'apprendimento

Verifica di apprendimento nel durante del corso mediante i risultati delle esercitazioni.

Esame

Scritto ed eventuale discussione/completamento orale

01FEX INFORMATICA INDUSTRIALE E RETI DI CAMPO

Anno - Periodo: 3 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Il corso tratta i sistemi di controllo per applicazioni industriali basati su PLC e reti di campo. Vengono descritte le principali soluzioni per le comunicazioni in ambito industriale, con riferimento a reti di campo con ampia diffusione (CANopen, INTERBUS e PROFIBUS), evidenziandone pregi e difetti. Si descrive inoltre lo standard IEC 1131, che concerne i principali linguaggi per la programmazione dei PLC: IL (Instruction List), ST (Structured Text), LD (Ladder Diagram), FBD (Function Block Diagram) e SFC (Sequential Function Chart).

Nella parte finale del corso vengono infine studiate le applicazioni SCADA nonché le tecniche per interfacciare un sistema di controllo basato su PLC con applicazioni ad alto livello per la configurazione e la diagnostica.

Prerequisiti

Elementi di Informatica, Tecniche di Programmazione e Linguaggi, Informatica III (Algoritmi e Programmazione Avanzata?)

Programma

- Comunicazioni in tempo reale per sistemi industriali.
- Reti di campo (CAN, CANopen, INTERBUS, PROFIBUS).
- Sistemi basati su PLC, virtual PLC e PC industriali.
- Linguaggio IEC 1131 (ST, IL, FB, LD, SFC).
- Applicazioni SCADA.
- OLE for Process Control (OPC) e interazione con il campo.

Laboratori e/o esercitazioni

- Uso di analizzatori ed emulatori di rete (CANalyser - CANoe).
- Uso di configuratori di rete (System Worx - ProCANopen).
- Programmazione di virtual PLC (Program Worx).
- Uso di applicazioni SCADA (WizFactory).

Bibliografia

Da definire.

- Evoluzione del sistema organizzativo (strutture, sistemi di gestione, skill, stili direzionali, sistema premiante, valori) e delle competenze: dal modello meccanicistico al modello organicistico. L'azienda rete. Il ruolo dell'ICT.
- La partecipazione al rischio ed il sistema premiante: gain sharing, stock options.

Modulo III: Analisi e sviluppo delle competenze (18-24 h)

- il modello delle "Cinque C" in chiave imprenditiva: Conoscenza (sapere), Capacità (saper fare), Comportamenti (saper essere), Caratteristiche personali, Contesto della vita imprenditoriale/imprenditiva.

01FEY INGENGERIZZAZIONE E PRODUZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI

Anno - Periodo: 3 - 4

Crediti: 3

Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Il corso si propone di fornire metodi adatti alla progettazione di un sistema complesso, che comprenda moduli elettronici hardware e software insieme a moduli elettromeccanici, e che sia correttamente interfacciato con un mondo esterno composto da operatori umani, da altri sistemi elettronici ed elettrici e da sistemi termici, meccanici, idraulici, chimici.

Per rendere compatibile l'ampiezza del programma con il tempo disponibile, per quanto riguarda il tipo di sistema ci si concentra su sistemi in tempo reale di controllo (automatico e manuale) e/o di acquisizione dati, e si considerano solo le fasi iniziali dell'intero ciclo di progettazione, quelle più formative della capacità di progettare sistemi.

Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di eseguire l'analisi strutturata del sistema descritto da una specifica testuale, di collaudare la correttezza dell'analisi appoggiandosi ad un metodo di simulazione, e di allocarne le funzioni in moduli software e hardware, scrivendone le specifiche, in forma strutturata.

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di Elettrotecnica, Elettronica, Informatica, Teoria dei sistemi e Controlli automatici.

Programma

1. Introduzione all'analisi strutturata: la specifica dei requisiti e la specifica dell'architettura
2. La traduzione di una specifica testuale in una specifica strutturata dei requisiti
3. I processi ed i controlli, le specifiche dei processi e le specifiche dei controlli
4. La struttura dell'analisi
5. La delimitazione del sistema oggetto della specifica e il suo interfacciamento con il mondo esterno
6. La trasformazione della specifica dei requisiti nella specifica dell'architettura
7. Specifica dell'hardware: moduli ed interconnessioni
8. Specifica del software
9. Il collaudo del sistema in simulazione.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni di analisi sono integrate nelle lezioni.

Il laboratorio sarà destinato a sviluppare simulazioni con Matlab/Simulink

Bibliografia

E.Yourdon - Analisi strutturata dei sistemi - Concetti e metodi Gruppo editoriale Jackson
G.Giachino Dispense ed esercizi.

01EII INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO

Anno - Periodo: 1 - 3,4

Crediti: 1

Precedenze obbligatorie:

Programma

Il programma del corso sarà pubblicato in rete.

Programma

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di Elettronica, Informatica, Tecnica dei sistemi e Controllo automatico. I contenuti del corso sono:

- Reti di campo (CAN, CANopen, INTERBUS-C e ControlNet).
- Sistemi basati su PLC, PLC a PC industriali.
- Linguaggi IEC 1131 (Ladder, FBD, IL, ILD, ST, SFC).

Applicazioni SCADA

1. Introduzione all'analisi strutturata, la specifica dei requisiti e la specifica dell'architettura.
2. La traduzione di una specifica testuale in una specifica strutturata dei requisiti.
3. I processi di controllo, la specifica dei processi e la specifica dei controlli.

Struttura dell'analisi

4. La struttura dell'analisi.
5. La definizione del sistema oggetto della specifica e il suo interfacciamento con il mondo esterno.
6. La trasformazione della specifica dei requisiti nella specifica dell'architettura.
7. Specifica dell'hardware: moduli ed interconnessioni.
8. Specifica del software.
9. Il collaudo del sistema in simulazione.

Bibliografia

Da definire.

Le esercitazioni di analisi sono integrate nelle lezioni. Il laboratorio sarà destinato a sviluppare simulazioni con Matlab/Simulink.

Bibliografia

E.Yourdon - Analisi strutturata dei sistemi - Conzatti e metodi Gruppo editoriale Jackson.
G.Giachino Giappone ed esercizi.

01EJQ A INTERNET E PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE

Anno - Periodo:	3 - 2	1 - 2	Anno - Periodo:
Crediti:	5	4	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Protocolli per la trasmissione dati	Analisi matematica	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Conoscenze avanzate sui protocolli utilizzati al livello applicativo e trasporto nelle reti di calcolatori, con particolare riferimento ad Internet.

Prerequisiti

Conoscenze di programmazione avanzata e architettura dei calcolatori.

Programma

- Protocolli di livello trasporto: TCP e UDP
- Livelli Applicativi: interfaccia tra applicazioni e livelli trasporto
- Protocolli applicativi: HTTP, FTP, SMTP, POP, IMAP
- Risolizione di indirizzi: DNS
- Multimedia in internet: Protocolli per supporto flussi multimediali: RTP, RTCP
- Multicast in Internet: MBONE, PIM-SP, PIM-DM, reliable multicast
- Protocolli di segnalazione: H323, SIP, COPS
- Sicurezza nelle reti
- Elementi di crittografia: chiavi pubbliche e private

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni di laboratorio per acquisire le competenze necessarie a progettare e realizzare una rete di media complessità, effettuando anche le necessarie configurazioni delle apparecchiature di rete (switch e router).

Bibliografia

Da definire

Bibliografia

C.R. Paul, "Introduction to electromagnetic compatibility", Wiley New York, 1982

Controlli dell'apprendimento

In sede di esame

03BJD INTRODUZIONE ALL'ELETTROTECNICA

Anno - Periodo: 2 - 1

Crediti: 4

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica III, Fisica sperimentale: elettromagnetismo

Presentazione del corso

Al termine del corso lo studente dovrà aver acquisito la mentalità adatta per collegare i concetti teorici alla base della progettazione di circuiti con applicazioni ingegneristiche. Inoltre egli avrà alcune conoscenze tecniche sulla distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica.

Prerequisiti

La realizzazione e la gestione dei prodotti elettrici ed elettronici può essere affrontata approssimando le equazioni di Maxwell con un modello matematico molto semplice che prende il nome di Teoria dei Circuiti.

Per seguire il corso lo studente dovrà avere le nozioni fondamentali di elettromagnetismo e conoscere il calcolo differenziale e integrale.

Programma

Modelli circuitali dei sistemi elettrici ed elettronici

1. Componenti fondamentali
2. Metodi per il calcolo delle reti
3. Reti in regime sinusoidale.
 - a) Fasori
 - b) Calcolo simbolico.
4. Distribuzione dell'energia elettrica e Sistemi trifase. Cenni di macchine elettriche
5. Analisi delle reti nel dominio delle frequenze. Funzioni di trasferimento.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e consistono in esercizi svolti dal docente o fatti svolgere agli studenti.

Bibliografia

V.Daniele-A.Liberatore-R.Graglia-S.Manetti: Elettrotecnica. Monduzzi Editore, Bologna, II edizione, 1997

V.Daniele-M.Gilli, Reti nel dominio della frequenza, CLUT, Torino 1997

01BJB INTRODUZIONE ALLA COMPATIBILITÀ Elettromagnetica

Anno - Periodo: 3 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Tecniche a radiofrequenza I.

Presentazione del corso

Il corso si propone di fornire nozioni introduttive sulla compatibilità elettromagnetica, con particolare enfasi sulla progettazione e verifica di apparati elettronici secondo i dettami della direttiva europea 89/336/EEC.

Lo studente, al termine del corso, dovrebbe possedere concetti elementari riguardanti: le emissioni e la suscettibilità di componenti e sistemi, il dimensionamento degli schermi elettromagnetici, le tecniche di misura dei disturbi e la loro riduzione, le misure di monitoraggio ambientale.

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di elettrotecnica, elettronica e campi elettromagnetici.

Programma

- 1) Introduzione al corso e richiami su onde piane e parametri di antenna.
- 2) Schermi elettromagnetici; camere schermate per prove (celle TEM), camere anecoiche.
- 3) Emissioni radiate: modello di irradiazione di modo comune e di modo differenziale. Suscettibilità alle emissioni radiate.
- 4) Emissioni condotte: LISN, filtri, e tecniche di soppressione.
- 5) Strumenti di misura e sensori: ricevitori, sonde di corrente, sensori di campo elettrico e di campo magnetico, dipoli, antenne a larga banda (biconiche e log-periodiche).
- 6) Compatibilità di componenti e sistemi: diafonia ("cross-talk"), configurazione dei sistemi (filtri di rete, connettori, percorsi dei cablaggi, ecc.) e tecniche di collegamento delle masse.
- 7) Cenni sulla normativa e sulle metodologie di misura dei disturbi.
- 8) Monitoraggio ambientale: grandezze dosimetriche, tecniche di misura.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sono strettamente collegate con le lezioni e riguardano la soluzione di alcuni semplici esercizi sia in modo tradizionale sia con l'uso di programmi al computer. Sono previste inoltre dimostrazioni di misure di emissioni radiate e condotte, di monitoraggio ambientale ed una visita ad un laboratorio attrezzato con camera anecoica.

Bibliografia

C.R. Paul, "Introduction to electromagnetic compatibility", Wiley New York, 1992.

Controlli dell'apprendimento

In sede di esame

01EJR INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE

Anno - Periodo: 2 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Per ELN, INF, TELEM, TLC Teoria dei Segnali

Per INGINF Calcolo delle probabilita`

Presentazione del corso

conoscenze di base sulle reti di telecomunicazioni e di calcolatori.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

- Brevi cenni storici
- Funzioni nelle reti di TLC: segnalazione, trasmissione, commutazione, gestione
- Topologie
- Servizi, caratterizzazione del traffico, qualita` del servizio
- Tecniche di trasmissione
- Tecniche di multiplazione (TDM, FDM, CDM) ed accesso multiplo (TDMA, FDMA, CDMA)
- Tecniche di commutazione: circuito, pacchetto datagram, pacchetto circuito virtuale
- Tecniche di segnalazione
- Caratterizzazione del traffico e qualita` del servizio

Architetture e protocolli.

- Il sistema di riferimento OSI.

Protocolli a finestra: stop and wait, go-back-N, selective repeat

Cenni a codici a parita` e FEC

Definizione di controllo di flusso e congestione

Strato 1: Mezzi trasmissivi.

Reti di accesso (ISDN, ADSL, Fibre Channel, PON, ...)

Reti geografiche (PDH, SDH)

Strato 2: HDLC, LAP-B, LLC, LAP-F

Strato 3: algoritmi e protocolli di instradamento

LAN: Protocolli MAC. Ethernet.

Bridging e Switching.

Reti telefoniche

- telefonia analogica. Sistema PCM.
- Architettura gerarchica e rete di segnalazione
- Cenni a reti cellulari

Reti per dati: Introduzione alla rete Internet

- IP, ICMP, routing

- UDP/TCP

- Protocolli di livello applicativo: un esempio: posta elettronica

- Dimostrazione di uso di sniffer

Laboratori e/o esercitazioni

Alcune esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

Da definire.

...scritto degli insegnanti