

01CLM MODERNA MODERNA STORIA DELLA FILOSOFIA CONTEMPORANEA

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

Presentazione del corso

L'allievo acquisirà consapevolezza di quei complessi e articolati processi di trasformazione di alcune idee filosofiche tradizionali, nonché di elaborazione di inedite categorie concettuali, i quali hanno accompagnato e spesso, significativamente influenzato il paradigma della produzione industriale nella sua "terza fase" di sviluppo (che, a partire dagli anni '70 del XX secolo, conduce all'affermarsi delle tecnologie "meccatroniche").

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

1. Il concetto di automazione. Analizzato soffermandosi, in particolare, sui primi automatismi impiegati nei processi produttivi di tipo industriale, sottolineando continuità e cesure concettuali rispetto al precedente sviluppo delle tecniche e delle scienze.
2. La rivoluzione cibernetica. Esposta valutando, principalmente, l'impatto culturale e specificamente filosofico delle tesi contenute nel fondamentale testo di Wiener del 1948.
3. Il rapporto tra 'naturale' e 'artificiale'. Esame della sua reimpostazione; condotto prendendo in considerazione le trasformazioni delle idee di "macchina" e "artefice", conseguenti all'introduzione della robotica industriale e agli sviluppi della concezione del "just in time".
4. L'idea di 'virtuale' e le sue implicazioni. La categoria filosofica del "virtuale" focalizzata nel contesto dell'odierna utilizzazione delle tecniche informatiche nei processi di ingegnerizzazione e di produzione, e delineata a partire dal confronto con le tradizionali dicotomie tra "ideale" e "reale", tra "potenziale" e "attuale".

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

01FLP **STORIA DELLA FISICA E DELLA TECNOLOGIA MODERNA**

Anno - Periodo: 2,3 - 4

Crediti: 2

Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Lo studente apprenderà nozioni basilari sull'evoluzione della Fisica e della Tecnologia moderna dal punto di vista storico e concettuale, allo scopo di esemplificare la complessità dei percorsi mentali e scientifici che hanno portato alla formulazione di semplici leggi generali della Fisica, poi sfociate nella moderna tecnologia.

Prerequisiti

Nozioni di fisica generale

Programma

Problemi della storiografia della scienza e tecnica. Fisica come scienza base della natura (philosophia naturalis). Evoluzione parallela di scienza e tecnica fino ai tempi moderni.

Galileo e l'inizio della scienza moderna: applicazione degli strumenti della tecnica allo studio della natura. La fisica rifondata sulla misura e la strumentazione.

Il cammino dell'ottica dall'invenzione medievale della lente ai tempi moderni. Newton e Huyghens (lo scienziato e l'ingegnere). La natura elettromagnetica della luce.

La ricerca di fonti di potenza oltre la ruota ad acqua (e i muscoli). Le macchine a vapore. Il concetto di rendimento. Nascita della termodinamica. Formazione dei concetti di energia, che si conserva, ed entropia che cresce.

Evoluzione della meccanica dalle soluzioni empirico-intuitive per balistica ed architettura. Statica grafica e vettori. Macchinari, materiali e misure. Fluidodinamica e comprensione dei gas. Continuità e atomismo.

Scienza e tecnica intorno al 1800. Le scuole politecniche.

Elettricità e magnetismo da curiosità a fenomeno scientifico. Elettrotecnica ed. elettrofisica.

Evoluzione della tecnologia delle comunicazioni dal telegrafo ottico e il messaggio scritto all'informatica. Formazione dei concetti moderni di segnale ed informazione. L'amplificatore, sua novità concettuale. Rilettura informatica del mondo fisico. Servomeccanismi e automatismi.

Commistione tra meccanica, elettrofisica, informatica.

La comprensione del mondo a livello atomico e nucleare. Affermazione della quantistica.

Laboratori e/o esercitazioni

Non previsti.

Bibliografia

Appunti del docente.

02FLP **STORIA DELLA FISICA E DELLA TECNOLOGIA MODERNA**

Anno - Periodo:

Crediti:

Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Lo studente apprenderà nozioni basilari sull'evoluzione della Fisica e della Tecnologia moderna dal punto di vista storico e concettuale, allo scopo di esemplificare la complessità dei percorsi mentali e scientifici che hanno portato alla formulazione di semplici leggi generali della Fisica, poi sfociate nella moderna tecnologia.

Prerequisiti

Nozioni di fisica generale

Programma

Problemi della storiografia della scienza e tecnica. Fisica come scienza base della natura (philosophia naturalis). Evoluzione parallela di scienza e tecnica fino ai tempi moderni.

Galileo e l'inizio della scienza moderna: applicazione degli strumenti della tecnica allo studio della natura. La fisica rifondata sulla misura e la strumentazione.

Il cammino dell'ottica dall'invenzione medievale della lente ai tempi moderni. Newton e Huyghens (lo scienziato e l'ingegnere). La natura elettromagnetica della luce.

La ricerca di fonti di potenza oltre la ruota ad acqua (e i muscoli). Le macchine a vapore. Il concetto di rendimento. Nascita della termodinamica. Formazione dei concetti di energia, che si conserva, ed entropia che cresce.

Evoluzione della meccanica dalle soluzioni empirico-intuitive per balistica ed architettura. Statica grafica e vettori. Macchinari, materiali e misure. Fluidodinamica e compressione dei gas. Continuità e atomismo.

Scienza e tecnica intorno al 1800. Le scuole politecniche.

Elettricità e magnetismo da curiosità a fenomeno scientifico. Elettrotecnica ed. elettrofisica.

Evoluzione della tecnologia delle comunicazioni dal telegrafo ottico e il messaggio scritto all'informatica. Formazione dei concetti moderni di segnale ed informazione. L'amplificatore, sua novità concettuale. Rilettura informatica del mondo fisico. Servomeccanismi e automatismi.

Commistione tra meccanica, elettrofisica, informatica.

La comprensione del mondo a livello atomico e nucleare. Affermazione della quantistica.

Laboratori e/o esercitazioni

Non previsti.

Bibliografia

Appunti del docente.

01FLQ **STORIA DELLA MUSICA**

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

Presentazione del corso

Al termine del corso lo studente sarà in grado di individuare con coscienza critica gli stili e le forme principali che danno corpo alla storia della musica nell'età moderna, in prospettiva storica attraverso gli esempi dei compositori più illustri.

Prerequisiti

Nessuna

Programma

Il corso si propone di seguire la traccia segnata dai principali snodi lungo la storia della musica colta occidentale nel periodo moderno seguito all'Illuminismo settecentesco. Lo svolgimento avverrà in prospettiva cronologica attraverso l'Ottocento e il Novecento, prendendo in esame i compositori e gli stili più rilevanti, e quindi gli sviluppi più importanti del linguaggio musicale, all'interno dei generi fondamentali in cui si articola la creazione artistica: il repertorio sinfonico, il teatro d'opera, la musica per pianoforte e da camera, la musica corale sacra e profana. I musicisti e i differenti ambiti verranno introdotti fornendo una parte d'informazione propedeutica, intesa come educazione dell'orecchio all'ascolto, attraverso esemplificazioni pratiche sui diversi stili e significati del comporre.

Laboratori e/o esercitazioni

Le conferenze e/o concerti tenuti in Aula Magna durante il mese di maggio rientrano nell'ambito del corso, ponendosi come verifica pratica di alcuni aspetti considerati a lezione o come ampliamento della trattazione offerta dal docente.

Agli studenti interessati al corso è consigliato di seguire le attività musicali in aula Magna già dall'inizio dell'anno accademico: è di particolare interesse il ciclo dedicato a Beethoven nei mesi di febbraio e marzo.

Il programma generale con date e orari è disponibile presso la Polincontri Classica.

Bibliografia

M. BARONI - E. FUBINI - P. PETAZZI - P. SANTI - G. VINAY, Storia della musica, Torino, Einaudi, 1999 (o edizioni successive).

Bibliografia

Appunti del docente

01EMN STRUMENTAZIONE E SISTEMI DI MISURA

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di misure elettroniche.

Presentazione del corso

Il corso si propone di illustrare la moderna strumentazione elettronica di misura e il suo corretto utilizzo. Si trattano inoltre metodi per la misura di grandezze di interesse per le applicazioni elettroniche e quindi i moderni sistemi di misurazione basati su BUS standard per strumentazione programmabile

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di misure.

Programma

- Misure di resistenze e di impedenze con metodi volt-amperometrici, a ponte e a risonanza.
- Strumenti e metodi per la misura di frequenza, con tecniche di confronto di fase e a battimenti.
 - Generatori di segnali sinusoidali BF, RF e a battimenti. Generatori di forme d'onda.
 - Misure di potenza BF e RF.
 - Campioni di frequenza e tempo.
 - Generatori di frequenza per sintesi
 - L'oscilloscopio a memoria digitale, modalità operative e caratteristiche fondamentali.
 - L'analizzatore di spettro, modalità operative e caratteristiche fondamentali.
 - Sistemi di misura programmabili: interfaccia standard IEEE488.
 - Cenni alla strumentazione su scheda e ambiente di programmazione ad oggetti.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sperimentali aiuteranno l'allievo ad acquisire dimestichezza con la strumentazione e con le tecniche descritte a lezione.

Misura della resistenza di uscita di un alimentatore stabilizzato.

Misura della impedenza di uscita di un alimentatore stabilizzato.

Misure di resistenza con ponte di Wheatstone e stime dell'incertezza di misura.

Confronto di frequenze campione con metodi a battimento e stime dell'incertezza di misura.

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.

02EMN STRUMENTAZIONE E SISTEMI DI MISURA

Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di misure elettroniche.

Presentazione del corso

Il corso si propone di illustrare la moderna strumentazione elettronica di misura e il suo corretto utilizzo. Si trattano inoltre metodi per la misura di grandezze di interesse per le applicazioni elettroniche e quindi i moderni sistemi di misurazione basati su BUS standard per strumentazione programmabile

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di misure.

Programma

- Misure di resistenze e di impedenze con metodi volt-amperometrici, a ponte e a risonanza.
- Strumenti e metodi per la misura di frequenza, con tecniche di confronto di fase e a battimenti.
- Generatori di segnali sinusoidali BF, RF e a battimenti. Generatori di forme d'onda.
- Misure di potenza BF e RF.
- Campioni di frequenza e tempo.
- Generatori di frequenza per sintesi
- L'oscilloscopio a memoria digitale, modalità operative e caratteristiche fondamentali.
- L'analizzatore di spettro, modalità operative e caratteristiche fondamentali.
- Sistemi di misura programmabili: interfaccia standard IEEE488.
- Cenni alla strumentazione su scheda e ambiente di programmazione ad oggetti.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sperimentali aiuteranno l'allievo ad acquisire dimestichezza con la strumentazione e con le tecniche descritte a lezione.

Misura della resistenza di uscita di un alimentatore stabilizzato.

Misura della impedenza di uscita di un alimentatore stabilizzato.

Misure di resistenza con ponte di Wheatstone e stime dell'incertezza di misura.

Confronto di frequenze campione con metodi a battimento e stime dell'incertezza di misura.

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.

03EMN STRUMENTAZIONE E SISTEMI DI MISURA

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di misure elettroniche.

Presentazione del corso

Il corso si propone di illustrare la moderna strumentazione elettronica di misura e il suo corretto utilizzo. Si trattano inoltre metodi per la misura di grandezze di interesse per le applicazioni elettroniche e quindi i moderni sistemi di misurazione basati su BUS standard per strumentazione programmabile.

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di misure.

Programma

- Misure di resistenze e di impedenze con metodi volt-amperometrici, a ponte e a risonanza.
- Strumenti e metodi per la misura di frequenza, con tecniche di confronto di fase e a battimenti.
 - Generatori di segnali sinusoidali BF, RF e a battimenti. Generatori di forme d'onda.
 - Misure di potenza BF e RF.
 - Campioni di frequenza e tempo.
 - Generatori di frequenza per sintesi
 - L'oscilloscopio a memoria digitale, modalità operative e caratteristiche fondamentali.
 - L'analizzatore di spettro, modalità operative e caratteristiche fondamentali.
 - Sistemi di misura programmabili: interfaccia standard IEEE488.
 - Cenni alla strumentazione su scheda e ambiente di programmazione ad oggetti.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sperimentali aiuteranno l'allievo ad acquisire dimestichezza con la strumentazione e con le tecniche descritte a lezione.

Misura della resistenza di uscita di un alimentatore stabilizzato.

Misura della impedenza di uscita di un alimentatore stabilizzato.

Misure di resistenza con ponte di Wheatstone e stime dell'incertezza di misura.

Confronto di frequenze campione con metodi a battimento e stime dell'incertezza di misura.

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

01COA STRUTTURA DELLA MATERIA

Anno - Periodo:	2 - 4
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Meccanica quantistica

Presentazione del corso

Lo studente apprenderà alcuni aspetti fondamentali della fisica dei sistemi a molti corpi, partendo dagli atomi complessi e dai sistemi molecolari, per giungere alla descrizione elementare delle proprietà strutturali e fisiche della materia condensata allo stato liquido ed allo stato solido.

Prerequisiti

Nozioni di meccanica quantistica elementare e di elementi di struttura della materia

Programma

Schema a particelle indipendenti. Atomi a molti elettroni. Struttura delle molecole: molecola di H₂ e cenni a molecole più complesse e organiche. Cenni di struttura dei liquidi. Introduzione alla struttura dei solidi cristallini e amorfi. Elementi di elasticità nei solidi. Difetti reticolari.

Laboratori e/o esercitazioni

Non previsti. Sono previste esercitazioni in Aula.

Bibliografia

L. Lanotte, Elementi di Fisica della materia, Liguori, Napoli

01FLR STRUTTURAZIONE DELLA COMUNICAZIONE SCRITTA

Anno - Periodo:	2 - 4
Crediti:	1
Precedenze obbligatorie:	Lingua II

Programma

Il programma del corso sarà pubblicato in rete.

01EKQ SUPERCONDUTTIVITÀ E MAGNETISMO

Anno - Periodo: 3 - 3

Crediti: 4

Precedenze obbligatorie: Elementi di Fisica dello stato solido

Presentazione del corso

Lo studente apprenderà a conoscere in dettaglio e ad interpretare il comportamento superconduttivo e magnetico di sistemi fisici allo stato solido, e verrà istruito sui più diffusi ed elementari approcci interpretativi (privilegiando una descrizione fenomenologica della materia trattata).

Prerequisiti

Nozioni di meccanica quantistica, meccanica statistica e fisica dello stato solido.

Programma

Introduzione alla superconduttività: Fenomenologia della superconduttività. Superconduttori di I e II specie. Descrizione di Landau-Ginzburg e coerenza quantistica. Effetti Josephson e applicazioni.

Sistemi paramagnetici quantistici. Interazione di scambio e ferromagnetismo. Processi di magnetizzazione e classificazione dei materiali magnetici. Proprietà magnetoelastiche e di magnetotrasporto; applicazioni alla sensoristica.

Laboratori e/o esercitazioni

L'insegnamento non prevede esercitazioni separate.

Bibliografia

Appunti del docente

M. Cullity: Introduction to magnetic materials, Addison-Wesley, 1975

01EKR SVILUPPO DI UN PROGETTO DI CONTROLLO

Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Controllo di Impianti, Macchine Elettriche, Componenti e sistemi meccanici per l'Automazione.

Presentazione del corso

Obiettivo del corso è quello di affrontare il progetto del controllo automatico di un impianto a partire dalla specifica dei requisiti stabilita dal cliente, sviluppando tutte le fasi fino al collaudo degli algoritmi attraverso simulazione numerica e la prova in campo.

Prerequisiti

Conoscenze di base di Controllo di Impianti, Modellistica delle Macchine Elettriche, Componenti Meccanici per l'Automazione

Programma

- Presentazione del caso e specifica dei requisiti
- Sviluppo della concezione di sistema ed architettura del controllo
- Dimensionamento e selezione da catalogo dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici
- Modello fine e simulazione numerica dell'impianto
- Frequenza di campionamento e modello discreto semplificato
- Progetto degli algoritmi di controllo, simulazione numerica e sperimentazione
- Cenni di autodiagnostica e tecniche di tolleranza ai guasti

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Le esercitazioni riguardano il dimensionamento del sistema, la lettura di cataloghi e la selezione di componenti.

Esercitazioni di laboratorio

Le esercitazioni di laboratorio (LAIB) riguardano la simulazione numerica dell'impianto, lo sviluppo del software di controllo e la messa a punto su simulatore degli algoritmi. Le esercitazioni di laboratorio (LADISPE) riguardano la sperimentazione in campo degli algoritmi di controllo.

Bibliografia

Da definire.

Programma

Il programma del corso sarà pubblicato in rete.

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

Presentazione del corso

Analisi di circuiti a parametri distribuiti. Concetti di base sulle guide d'onda metalliche.

Prerequisiti

Le basi fenomenologiche dell'elettromagnetismo, la teoria dei circuiti a parametri concentrati e le trasformate di Fourier e Laplace

Programma

- Identificazione e descrizione dei componenti a radiofrequenza negli apparati elettronici: radar, ponti radio, telefonia mobile, radiodiffusione, collegamenti in fibra ottica, applicazioni industriali
- Linee di trasmissione e guide d'onda: soluzione delle equazioni delle linee. Carta di Smith. Esempi di linee di trasmissione: cavo coassiale, linea bifilare, microstriscia. Guide d'onda: linee di trasmissione modali.
- Integrità di segnale: Riflessioni multiple e diafonia su linee multiconduttore

Laboratori e/o esercitazioni

Misura di un carico incognito mediante linea a fessura.

Bibliografia

- R. Orta, "Teoria delle linee di trasmissione", CLUT
- P. Savi, R. Zich, "Appunti sulla propagazione guidata", CLUT
- F. Canavero, I. Montrosset, R. Orta, "Linee di trasmissione", Levrotto&Bella, Torino, 1990.
- L. Matekovits, G. Perrone, P. Pirinoli, D. Trincherò, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione e guide d'onda". Società Editrice Esculapio, Bologna, 1999.
- P. Savi, G. Vecchi, "Campi Elettromagnetici: Temi d'esame svolti", CLUT, 1994.
Testi ausiliari
- G. Franceschetti, "Campi Elettromagnetici", Boringhieri, 1988.
- G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", McGraw Hill, 1993.
- D.M. Pozar, "Microwave engineering", Addison Wesley, 1990.

02EKS TECNICHE A RADIOFREQUENZA I

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Elettrotecnica II, Fisica generale II, Analisi matematica III

Presentazione del corso

Analisi di circuiti a parametri distribuiti. Irradiazione e antenne.

Prerequisiti

Le basi fenomenologiche dell'elettromagnetismo, la teoria dei circuiti a parametri concentrati e le trasformate di Fourier e Laplace.

Programma

- Introduzione: descrizione dei più significativi sistemi a radiofrequenza (ponti radio, telefonia mobile, radar, ponti satellitari ...) e identificazione degli apparati costituenti (generatori, linee e guide d'onda metalliche e dielettriche, antenne, canale di propagazione, ricevitori).
- Onde piane: equazioni di Maxwell, fasori, polarizzazione. Onde piane in mezzi isotropi indefiniti. Riflessione di onde piane, formule di Fresnel.
- Irradiazione e antenne: irradiazione di onde elettromagnetiche. Parametri di antenna e antenne elementari. Equazione della trasmissione e del radar. Dipoli elementari e dipoli a mezz'onda. Antenne a tromba e paraboliche. Schiere di antenne. Antenne stampate.
- Linee di trasmissione: modello fenomenologico di una linea di trasmissione. Esempi: cavo coassiale, linea bifilare, microstriscia. Equazioni delle linee nel dominio della frequenza e loro soluzione. Definizione di impedenza, coefficiente di riflessione, potenza. Carta di Smith. Linee con perdite. Adattamento di impedenza. Definizione e uso della matrice scattering per la caratterizzazione di componenti a microonde.

Laboratori e/o esercitazioni

Antenne: misure di guadagno e di diagramma di irradiazione.

Bibliografia

- R. Orta, "Teoria delle linee di trasmissione", CLUT
- G. Vecchi, "Appunti di irradiazione", CLUT
- F. Canavero, I. Montrosset, R. Orta, "Linee di trasmissione", Levrotto&Bella, Torino, 1990.
- L. Matekovits, G. Perrone, P. Pirinoli, D. Trincherò, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione e guide d'onda". Società Editrice Esculapio, Bologna, 1999.
- P. Savi, G. Vecchi, "Campi Elettromagnetici: Temi d'esame svolti", CLUT, 1994.
 Testi ausiliari
- G. Franceschetti, "Campi Elettromagnetici", Boringhieri, 1988.
- G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", McGraw Hill, 1993.
- D.M. Pozar, "Microwave engineering", Addison Wesley, 1990.

03EKS TECNICHE A RADIOFREQUENZA I

Anno - Periodo:

2 - 4

Crediti:

5

Precedenze obbligatorie:

Elettrotecnica II, Fisica generale II, Analisi matematica III.

Presentazione del corso

Conoscenze di base sui sistemi di comunicazione su cavo, fibra ottica e radio.

Prerequisiti

Le basi fenomenologiche dell'elettromagnetismo, la teoria dei circuiti a parametri concentrati e le trasformate di Fourier e Laplace.

Programma

- Introduzione: descrizione dei più significativi sistemi a radiofrequenza (ponti radio, telefonia mobile, radar, ponti satellitari ...) e identificazione degli apparati costituenti (generatori, linee e guide d'onda metalliche e dielettriche, antenne, canale di propagazione, ricevitori)
- Linee di trasmissione e fibre ottiche: Esempi: cavo coassiale, linea bifilare, microstriscia. Equazioni delle linee nel dominio della frequenza e loro soluzione. Definizione di impedenza, coefficiente di riflessione, potenza. Carta di Smith. Linee con perdite. Integrità di segnale. Fibre ottiche, attenuazione, dispersione.
- Collegamento radio: irradiazione di onde elettromagnetiche. Onde piane. Parametri di antenna e antenne elementari. Equazione della trasmissione e del radar. Dipoli elementari e dipoli a mezz'onda. Antenne a tromba e paraboliche.

Laboratori e/o esercitazioni

Misure di guadagno e di diagramma di irradiazione di antenne.

Bibliografia

- R. Orta, "Teoria delle linee di trasmissione", CLUT
- G. Vecchi, "Appunti di irradiazione", CLUT
- F. Canavero, I. Montrosset, R. Orta, "Linee di trasmissione", Levrotto&Bellà, Torino, 1990.
- L. Matekovits, G. Perrone, P. Pirinoli, D. Trincherò, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione e guide d'onda". Società Editrice Esculapio, Bologna, 1999.
- P. Savi, G. Vecchi, "Campi Elettromagnetici: Temi d'esame svolti", CLUT, 1994.
- Testi ausiliari
- G. Franceschetti, "Campi Elettromagnetici", Boringhieri, 1988.
- G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", McGraw Hill, 1993.
- D.M. Pozar, "Microwave engineering", Addison Wesley, 1990.

01EKT TECNICHE A RADIOFREQUENZA II

Anno - Periodo:	3 - 3	Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5	Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Tecniche a radiofrequenza I.	Precedenze obbligatorie:	Tecniche a radiofrequenza I.

Presentazione del corso

Le basi dell'irradiazione, conoscenza dei principali componenti a microonde, le basi della propagazione in fibra ottica.

Prerequisiti

La teoria dei circuiti a parametri distribuiti, i concetti di base sulle guide d'onda metalliche

Programma

- Collegamento radio: parametri di antenna. Equazione della trasmissione. Onde piane
- Componenti e circuiti a microonde: definizione di matrice scattering. Generatori. Filtri. Cavità. Ricevitori. Antenne. Connessione di componenti
- Compatibilità elettromagnetica: aspetti radiativi
- Fibre ottiche: Caratteristiche generali, attenuazione, dispersione.
- Esempio di integrazione di un sistema: integrazione dei vari componenti analizzati in un sistema a radiofrequenza e sua descrizione

Laboratori e/o esercitazioni

- Antenne: misure di guadagno e di diagramma di irradiazione.
- Misura dei parametri scattering di componenti a microonde.

Bibliografia

- R. Orta, "Teoria delle linee di trasmissione", CLUT
- P. Savi, R. Zich, "Appunti sulla propagazione guidata", CLUT
- F. Canavero, I. Montrosset, R. Orta, "Linee di trasmissione", Levrotto&Bella, Torino, 1990.
- L. Matekovits, G. Perrone, P. Pirinoli, D. Trincherò, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione e guide d'onda". Società Editrice Esculapio, Bologna, 1999.
- P. Savi, G. Vecchi, "Campi Elettromagnetici: Temi d'esame svolti", CLUT, 1994.
Testi ausiliari
- G. Franceschetti, "Campi Elettromagnetici", Boringhieri, 1988.
- G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", McGraw Hill, 1993.
- D.M. Pozar, "Microwave engineering", Addison Wesley, 1990.
- G. Franceschetti, "Campi Elettromagnetici", Boringhieri, 1988.
- G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", McGraw Hill, 1993.
- D.M. Pozar, "Microwave engineering", Addison Wesley, 1990.

02EKT TECNICHE A RADIOFREQUENZA II

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Tecniche a radiofrequenza I.

Presentazione del corso

Guide d'onda metalliche e dielettriche e fibre ottiche. Componenti a microonde.

Prerequisiti

La teoria dei circuiti a parametri distribuiti, i concetti di base dell'irradiazione.

Programma

- Guide d'onda metalliche: modi di propagazione in guida d'onda metallica (TE, TM TEM) e loro proprietà. Linee di trasmissione modali. Guida d'onda rettangolare, circolare e cavo coassiale. Discontinuità in guida d'onda: iridi. Perdite e sorgenti. Accoppiamento modale.
- Guide dielettriche e fibre ottiche: guide d'onda dielettriche, analizzate con metodo raggistico. Fibre ottiche, attenuazione, dispersione.
- Componenti a microonde: adattatori, divisori di potenza, accoppiatori direzionali, cavità, filtri, rivelatori, generatori. Cenni su misure a microonde.

Laboratori e/o esercitazioni

Misura di un carico incognito mediante linea a fessura.

Misura dei parametri scattering di componenti microstriscia mediante l'analizzatore di reti.

Bibliografia

- R. Orta, "Teoria delle linee di trasmissione", CLUT.
- P. Savi, R. Zich, "Appunti sulla propagazione guidata", CLUT.
- F. Canavero, I. Montrosset, R. Orta, "Linee di trasmissione", Levrotto&Bella, Torino, 1990.
- L. Matekovits, G. Perrone, P. Pirinoli, D. Trincherò, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione e guide d'onda". Società Editrice Esculapio, Bologna, 1999.
- P. Savi, G. Vecchi, "Campi Elettromagnetici: Temi d'esame svolti", CLUT, 1994.
- G. Franceschetti, "Campi Elettromagnetici", Boringhieri, 1988.
- G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", McGraw Hill, 1993.
- D.M. Pozar, "Microwave engineering", Addison Wesley, 1990.

03EKT **TECNICHE A RADIOFREQUENZA II** EKT03

Anno - Periodo:	3 - 3	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Tecniche a radiofrequenza I.	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Le basi dell'irradiazione, conoscenza dei principali componenti a microonde, le basi della propagazione in fibra ottica

Prerequisiti

La teoria dei circuiti a parametri distribuiti, i concetti di base sulle guide d'onda metalliche

Programma

- Guide d'onda: modi TE e modi TM, linee di trasmissione modali. Guida d'onda rettangolare.
- Componenti e circuiti a microonde: definizione di matrice scattering. Generatori. Filtri. Cavità. Ricevitori. Connessione di componenti
- Compatibilità elettromagnetica: aspetti radiativi
- Esempio di integrazione di un sistema: integrazione dei vari componenti analizzati in un sistema a radiofrequenza e sua descrizione.

Laboratori e/o esercitazioni

Misura dei parametri scattering di componenti a microonde.

Bibliografia

- R. Orta, "Teoria delle linee di trasmissione", CLUT
- P. Savi, R. Zich, "Appunti sulla propagazione guidata", CLUT
- F. Canavero, I. Montrosset, R. Orta, "Linee di trasmissione", Levrotto&Bella, Torino, 1990.
- L. Matekovits, G. Perrone, P. Pirinoli, D. Trincherò, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione e guide d'onda". Società Editrice Esculapio, Bologna, 1999.
- P. Savi, G. Vecchi, "Campi Elettromagnetici: Temi d'esame svolti", CLUT, 1994.
Testi ausiliari
- G. Franceschetti, "Campi Elettromagnetici", Boringhieri, 1988.
- G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", McGraw Hill, 1993.
- D.M. Pozar, "Microwave engineering", Addison Wesley, 1990.

01FLS TECNICHE DEL VUOTO E CRIOGENIA

Anno - Periodo:	2 - 3
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Laboratorio avanzato di fisica, Strumentazione di base e metrologia

Presentazione del corso

Lo studente farà conoscenza con i principali aspetti e problematiche teorico-pratiche inerenti alla realizzazione di ambienti caratterizzati da peculiari condizioni fisiche atte alla preparazione ed alla studio di svariati materiali per tecnologie avanzate, ed in particolare: alto ed altissimo vuoto e bassa e bassissima temperatura.

Prerequisiti

Nozioni di base ed avanzate di Fisica sperimentale, ed elementi di metrologia.

Programma

Tecniche per la produzione e la misurazione del vuoto e dell'ultravuoto. Tipi di pompe da vuoto. Proprietà fisiche dei materiali impiegati nella realizzazione dell'alto vuoto. Utilizzo del vuoto. Introduzione alle tecnologie criogeniche - Liquidi criogenici e criostati ad evaporazione. Altre tecniche criogeniche. Temperature inferiori a 0.3 K . Materiali per sistemi operativi alle basse temperature. Termometria a basse temperature

Laboratori e/o esercitazioni

Saranno svolte visite a Laboratori di ricerca, dove sarà data allo studente la possibilità di intervenire nelle diverse fasi di produzione di condizioni di alto vuoto e/o bassa temperatura

Bibliografia

Appunti forniti dal docente.

01EQW TECNICHE DI PRESENTAZIONE

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

Programma

Il programma del corso sarà pubblicato in rete.

01EMO TECNICHE DELLA PRESENTAZIONE E DELLA COMUNICAZIONE ORALE

Anno - Periodo:

2 - 4

Crediti:

2

Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Il modulo è un corso introduttivo ai problemi del public speaking e della comunicazione orale.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

La comunicazione: modelli e linguaggi

- Quando comunicare è fare
- La comunicazione non verbale
- Pianificazione del discorso parlato
- La presentazione efficace
- La presentazione e la chiarezza.

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

- P. Savi, R. Zich, "Appunti sulla propagazione guidata", CLUT
- F. Caravero, I. Montrosset, R. Orta, "Linee di trasmissione", Lavoisier, 1998
- L. Matkowitz, G. Perroni, P. Petrol, D. Tincherio, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione e guide d'onda", Società Editrice Esculapio, Bologna, 1998
- P. Savi, G. Vecchi, "Campi Elettromagnetici. Teoria ed esempi", CLUT, 1994
- G. Franceschini, "Campi Elettromagnetici", Boringhieri, 1988
- G. Concato, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", McGraw Hill, 1993
- D.M. Pozar, "Microwave engineering", Addison Wesley, 1990

02EMO TECNICHE DELLA PRESENTAZIONE E DELLA COMUNICAZIONE ORALE

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

Presentazione del corso

Il modulo è un corso introduttivo ai problemi del public speaking e della comunicazione orale.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

- La comunicazione: modelli e linguaggi
- Quando comunicare è fare
- La comunicazione non verbale
- Pianificazione del discorso parlato
- La presentazione efficace
- La presentazione e la chiarezza.

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

01EQW TECNICHE DI PRESENTAZIONE

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

Programma

Il programma del corso sarà pubblicato in rete.

01EKV TECNICHE DI PROGETTAZIONE E PRODUZIONE ASSISTITA DA CALCOLATORE

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

Presentazione del corso

Il corso approfondisce le conoscenze in merito al percorso seguito da un bene di consumo nelle fasi di progettazione e industrializzazione partendo dalla realizzazione del modello matematico al CAD tridimensionale. Tutte le fasi che contribuiscono alla realizzazione del prodotto vengono esaminate nell'ottica della Concurrent Engineering dove convivono tutte le moderne tecniche CAD/CAM. L'analisi delle tematiche inerenti il disegno assistito forniranno agli allievi strumenti, conoscenze e metodologie per la modellazione grafica al calcolatore (2D-3D) di elementi meccanici e dei loro insiemi, integrandole nel flusso di sviluppo del prodotto. La trattazione delle tematiche inerenti all'integrazione CAD/CAM, alle attività attuabili dal CAM nei settori della pianificazione e in quello produttivo completano la preparazione dell'allievo per il suo inserimento nel tessuto produttivo.

Prerequisiti

Sono richieste conoscenze di base di Informatica.

Programma

Concurrent Engineering e Integrazione CAD/CAM.

- Definizione integrata del prodotto e del processo;
- Integrazione CAD/CAM e problematiche di interfacciamento;
- Hardware/Software: panoramica sui sistemi, tipi di configurazioni, periferiche, sistemi di input grafico;
- 2. Elementi di disegno funzionale
 - Norme generali per il disegno di componenti meccanici;
 - Parametri di rilevanza per la rappresentazione;
 - Tolleranze, riferimenti/reticoli, quotature e normalizzazione;
 - Messe in tavola.
- 3. Elementi di grafica computerizzata
 - Il disegno assistito
 - Curve e superfici parametriche: curve e superfici di Bezier, Spline e B-spline;
 - Sistemi di coordinate assolute e relative;
 - Cenni sugli algoritmi di base per le trasformazioni: traslazione, rotazione e trasformazioni di scala;
 - I sistemi di rappresentazione di superfici/solidi: wireframe, B-Rep, CSG, per features;
- 4. Le macchine utensili a controllo numerico
 - Principi, strutture, caratteristiche e programmazione assistita del percorso utensile;
 - L'impiego del calcolatore nei controlli numerici
 - Il controllo adattativo
- 5. I robot industriali
 - Strutture e caratteristiche;
 - Impieghi dei robots;
 - Le unità di governo e la programmazione assistita;
 - Integrazione con l'ambiente esterno
 - Le celle robotizzate.

- 6 Le macchine di misura a controllo numerico
 - Il controllo di qualità assistito;
 - Strutture e caratteristiche delle macchine di misura;
 - Software per macchine di misura;
- 7 La pianificazione dei processi produttivi (CAPP)
 - La Group Technology
 - Le problematiche dei sistemi CAPP;
 - L'approccio variante;
 - L'approccio generativo

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni, svolte presso il laboratorio tecnologico, vertono sui seguenti temi:

- Modellazione CAD tridimensionale per superfici e solidi indirizzata alla generazione delle attrezzature di produzione;
- Determinazione assistita dei percorsi utensili nelle operazioni tornitura e fresatura tridimensionale.

Sono inoltre previste visite presso aziende con forte integrazione CAD/CAM;

Le esercitazioni sono finalizzate all'approfondimento di un argomento specifico del corso da effettuarsi in piccoli gruppi sotto la guida del docente con la stesura di una relazione da presentare in sede di esame.

Bibliografia

- Groover P. M., Zimmers E. W., CAD/CAM Computer Aided Design and Manufacturing, Prentice Hall, 1986.
- McMahon C., Browne J., CAD/CAM from Principles to Practice, Addison Weshley Publishing Company, 1994.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni, svolte presso il laboratorio tecnologico, vertono sui seguenti temi:

Bibliografia

- Groover P. M., Zimmers E. W., CAD/CAM Computer Aided Design and Manufacturing, Prentice Hall, 1986.
- McMahon C., Browne J., CAD/CAM from Principles to Practice, Addison Weshley Publishing Company, 1994.

01ECW TECNICHE E LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE

Anno - Periodo:	1 - 3,4
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Elementi di informatica

Presentazione del corso

Il modulo completa l'avvio alla programmazione quale strumento per la soluzione di problemi. Si accentua il passaggio dalle capacità analitiche a quelle progettuali. Vengono introdotte le nozioni relative alla gestione dinamica della memoria, alla ricorsione e ai tipi di dato astratti.

Prerequisiti

Concetti elementari di programmazione.

Programma

- * Completamento della programmazione elementare in linguaggio C: stringhe e relative funzioni di manipolazione, file, strutture.
- * Tipi di dato astratto (ADT) e strutture dati: importanza dell'astrazione, interfaccia procedurale agli ADT, incapsulamento e information hiding.
- * Esempi di ADT analizzati con meccanismi di allocazione di memoria statica e problemi classici elementari: pile e code, ricerca lineare e dicotomica, ordinamenti di complessità quadratica, etc.
- * Allocazione dinamica di memoria e cenni sull'aritmetica dei puntatori.
- * Esempi di ADT realizzati con vettori e matrici allocati in maniera dinamica: pile, code, esempi ed esercizi con vettori e matrici dinamiche.
- * Ricorsione:
 - Il concetto di ricorsione e relativa implementazione
 - Funzioni matematiche ricorsive e procedure ricorsive con backtrack semplici.
- * Esempi di ADT ricorsivi realizzati con meccanismi di allocazione di memoria dinamica: liste e alberi.
- * Cenni introduttivi sulla complessità e sulla misura di prestazione degli algoritmi.
- * Programmazione a moduli con meccanismi di inclusione e header file utente e multipli.
- * Casi di studio con presentazione di programmi "complessi".

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio. Le esercitazioni di laboratorio avranno come argomento lo sviluppo di programmi in linguaggio C.

Bibliografia

B.W. Kernighan, D.M. Ritchie, The C Programming Language, Jackson Libri, seconda edizione
Deitel & Deitel, Corso completo di programmazione, Apogeo
T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, Introduzione agli algoritmi, Jackson Libri, 1999

- Strutture e caratteristiche;
- Impieghi dei robots;
- La unità di governo e la programmazione assistita;
- Integrazione con l'ambiente esterno;
- Le celle robotizzate.

02ECW TECNICHE E LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE

Anno - Periodo: 1 - 3,4

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Elementi di Informatica:

Presentazione del corso

Il modulo completa l'avvio alla programmazione quale strumento per la soluzione di problemi. Si accentua il passaggio dalle capacità analitiche a quelle progettuali. Vengono introdotte le nozioni relative alla gestione dinamica della memoria, alla ricorsione e ai tipi di dato astratti.

Prerequisiti

Concetti elementari di programmazione

Programma

Completamento della programmazione elementare in linguaggio C: stringhe e relative funzioni di manipolazione, file, strutture.

* Tipi di dato astratto (ADT) e strutture dati: importanza dell'astrazione, interfaccia procedurale agli ADT, incapsulamento e information hiding.

* Esempi di ADT analizzati con meccanismi di allocazione di memoria statica e problemi classici elementari: pile e code, ricerca lineare e dicotomica, ordinamenti di complessità quadratica, etc.

* Allocazione dinamica di memoria e cenni sull'aritmetica dei puntatori.

* Esempi di ADT realizzati con vettori e matrici allocati in maniera dinamica: pile, code, esempi ed esercizi con vettori e matrici dinamiche.

* Ricorsione:

- Il concetto di ricorsione e relativa implementazione

- Funzioni matematiche ricorsive e procedure ricorsive con backtrack semplici.

* Esempi di ADT ricorsivi realizzati con meccanismi di allocazione di memoria dinamica: liste e alberi.

* Cenni introduttivi sulla complessità e sulla misura di prestazione degli algoritmi.

* Programmazione a moduli con meccanismi di inclusione e header file utente e multipli.

* Casi di studio con presentazione di programmi "complessi".

Laboratori e/o esercitazioni

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

Le esercitazioni di laboratorio avranno come argomento lo sviluppo di programmi in linguaggio C.

Bibliografia

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

T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, Introduzione agli algoritmi, Jackson Libri, 1999

3ECW TECNICHE E LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE

Anno - Periodo:	1 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Elementi di Informatica

Presentazione del corso

Il modulo completa l'avvio alla programmazione quale strumento per la soluzione di problemi. Si accentua il passaggio dalle capacità analitiche a quelle progettuali. Vengono introdotte le nozioni relative alla gestione dinamica della memoria, alla ricorsione e ai tipi di dato astratti.

Prerequisiti

Concetti elementari di programmazione.

Programma

- * Completamento della programmazione elementare in linguaggio C: stringhe e relative funzioni di manipolazione, file, strutture.
- * Tipi di dato astratto (ADT) e strutture dati: importanza dell'astrazione, interfaccia procedurale agli ADT, incapsulamento e information hiding.
- * Esempi di ADT analizzati con meccanismi di allocazione di memoria statica e problemi classici elementari: pile e code, ricerca lineare e dicotomica, ordinamenti di complessità quadratica, etc.
- * Allocazione dinamica di memoria e cenni sull'aritmetica dei puntatori.
- * Esempi di ADT realizzati con vettori e matrici allocati in maniera dinamica: pile, code, esempi ed esercizi con vettori e matrici dinamiche.
- * Ricorsione:
 - Il concetto di ricorsione e relativa implementazione
 - Funzioni matematiche ricorsive e procedure ricorsive con backtrack semplici.
- * Esempi di ADT ricorsivi realizzati con meccanismi di allocazione di memoria dinamica: liste e alberi.
- * Cenni introduttivi sulla complessità e sulla misura di prestazione degli algoritmi.
- * Programmazione a moduli con meccanismi di inclusione e header file utente e multipli.
- * Casi di studio con presentazione di programmi "complessi".

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio. Le esercitazioni di laboratorio avranno come argomento lo sviluppo di programmi in linguaggio C e Java.

Bibliografia

B.W. Kernighan, D.M. Ritchie, The C Programming Language, Jackson Libri, seconda edizione
Deitel & Deitel, Corso completo di programmazione, Apogeo
T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, Introduzione agli algoritmi, Jackson Libri, 1999

04ECW10 TECNICHE E LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE

Anno - Periodo:	1 - 3,4
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Elementi di Informatica.

Presentazione del corso

Il modulo completa l'avvio alla programmazione quale strumento per la soluzione di problemi. Si accentua il passaggio dalle capacità analitiche a quelle progettuali. Vengono introdotte le nozioni relative alla gestione dinamica della memoria, alla ricorsione e ai tipi di dato astratti.

Prerequisiti

Concetti elementari di programmazione.

Programma

- * Completamento della programmazione elementare in linguaggio C: stringhe e relative funzioni di manipolazione, file, strutture.
- * Tipi di dato astratto (ADT) e strutture dati: importanza dell'astrazione, interfaccia procedurale agli ADT, incapsulamento e information hiding.
- * Esempi di ADT analizzati con meccanismi di allocazione di memoria statica e problemi classici elementari: pile e code, ricerca lineare e dicotomica, ordinamenti di complessità quadratica, etc.
- * Allocazione dinamica di memoria e cenni sull'aritmetica dei puntatori.
- * Esempi di ADT realizzati con vettori e matrici allocati in maniera dinamica: pile, code, esempi ed esercizi con vettori e matrici dinamiche.
- * Ricorsione:
 - Il concetto di ricorsione e relativa implementazione
 - Funzioni matematiche ricorsive e procedure ricorsive con backtrack semplici.
- * Esempi di ADT ricorsivi realizzati con meccanismi di allocazione di memoria dinamica: liste e alberi.
- * Cenni introduttivi sulla complessità e sulla misura di prestazione degli algoritmi.
- * Programmazione a moduli con meccanismi di inclusione e header file utente e multipli.
- * Casi di studio con presentazione di programmi "complessi".

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio. Le esercitazioni di laboratorio avranno come argomento lo sviluppo di programmi in linguaggio C.

Bibliografia

B.W. Kernighan, D.M. Ritchie, The C Programming Language, Jackson Libri, seconda edizione
Deitel & Deitel, Corso completo di programmazione, Apogeo
T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, Introduzione agli algoritmi, Jackson Libri, 1999

F. Atzeni, S. Cerri, S. Paraboschi, R. Tonello, "Dati di dati", zed., McGraw-Hill, 1999.

E. Baralis, C. Demarini, "Appunti del corso di Basi di Dati"

001EKU TECNOLOGIA DEI SISTEMI DI CONTROLLO AUTOMATICI

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Controlli automatici, Dispositivi e tecnologie elettroniche, Algoritmi e programmazione avanzata.

Presentazione del corso

L'obiettivo del corso è fornire un approccio metodologico al progetto e alla realizzazione tecnologica di un sistema di controllo e supervisione automatici. In particolare sono posti in relazione i vincoli e i requisiti tecnologici legati alle specifiche imposte dal progetto delle leggi di controllo.

Prerequisiti

Dispositivi e tecnologie elettroniche, Fondamenti di automatica, Controlli automatici.

Programma

- Componenti analogiche e digitali di un sistema di controllo a dati campionati (hardware, firmware, software).
- Modellistica dei dispositivi tecnologici di un sistema di controllo digitale
- Implementazione gerarchica e deterministica delle leggi di controllo e conseguente organizzazione del codice.
- Tipologia e caratteristiche dei ambienti di sviluppo e di prototipazione dei sistemi di controllo digitale.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni si basano su un insieme di schede di sviluppo e di sistemi di prototipazione commerciali e mirano a identificare caratteristiche e peso delle diverse soluzioni tecnologiche rispetto ai sistemi fisici già trattati nei corsi precedenti.

Bibliografia

Da definire

01FLT TECNOLOGIA DELLE BASI DI DATI

Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Basi di dati

Presentazione del corso

Il corso prevede un'ampia trattazione degli aspetti fondamentali della tecnologia dei sistemi per la gestione delle basi di dati, introducendo anche i risultati più recenti conseguiti nell'ambito delle attività di ricerca nel settore. Le attività di laboratorio permettono di valutare le caratteristiche tecnologiche dei prodotti commerciali più diffusi e di utilizzare strumenti per l'accesso uniforme a basi di dati distribuite o eterogenee, quali i protocolli ODBC e JDBC.

Prerequisiti

Buona conoscenza del linguaggio C (algoritmi e strutture dati) e dei fondamenti delle basi di dati (modello relazionale e SQL).

Programma

Il corso prevede la trattazione dei seguenti argomenti

- Caratteristiche tecnologiche di un sistema per la gestione di basidi dati: gestione dell'accesso concorrente, affidabilità, strutture del livello fisico, ottimizzazione dell'accesso e tuning.
- Architetture distribuite: architettura client-server, basi di dati distribuite, gestione della replicazione.
- Basi di dati a oggetti: caratteristiche principali, modello dei dati di SQL-3 per l'integrazione di basi di dati relazionali e a oggetti.
- Basi di dati attive: definizione dei trigger in SQL-3.
- Architetture per l'analisi dei dati: progettazione logica e fisica di un data warehouse, operazioni per l'analisi dei dati basate su SQL, cenni di data mining.
- Basi di dati e web: progettazione di siti web data-intensive per pubblicazione di informazione e commercio elettronico, tecnologie per l'accesso ad una base di dati tramite web.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio. Le esercitazioni di laboratorio avranno come argomento la sperimentazione delle caratteristiche tecnologiche dei prodotti commerciali più diffusi e la realizzazione di progetti applicativi per l'integrazione di basi di dati e web.

Bibliografia

- P. Atzeni, S. Ceri, S. Paraboschi, R. Torlone, "Basi di dati", 2ed., McGraw-Hill, 1999.
E. Baralis, C. Demartini, "Appunti del corso di Basi di Dati".

02CST TECNOLOGIE MECCANICHE

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fisica generale II, Laboratorio di fisica generale, Disegno meccanico.

Presentazione del corso

Principali processi tecnologici impiegati nell'industria manifatturiera, la struttura generale e i componenti delle macchine operatrici con particolare riferimento alle macchine utensili a controllo numerico. Metodi e linguaggi di programmazione delle macchine utensili a controllo numerico. Materiali costituenti gli utensili e le attrezzature impiegate nelle diverse lavorazioni. Principi fisici e parametri di processo delle lavorazioni non convenzionali e delle lavorazioni additive.

Prerequisiti

Capacità di leggere un disegno meccanico completo delle indicazioni relative alle tolleranze dimensionali e alla rugosità superficiale e la conoscenza delle basi del comportamento meccanico dei materiali.

Programma

- Macchine utensili a controllo numerico: struttura e programmazione
- Comportamento meccanico dei materiali
- I processi di lavorazione per asportazione di materiale
- Processi di fabbricazione per colata
- Le lavorazioni per deformazione plastica
- La saldatura
- Lavorazioni non convenzionali
- Lavorazioni additive

Laboratori e/o esercitazioni

- Esempi di programmazione di MU a Controllo Numerico
- Proiezione audiovisivi sulle lavorazioni meccaniche
- Proiezione audiovisivi sulle lavorazioni non convenzionali
- Misure con Macchina di Misura a Coordinate e Controllo Statistico di Qualità
- Simulazione dei processi di lavorazione per deformazione plastica
- Programmazione automatica fresatrice CN
- Programmazione automatica tornio CN

Bibliografia

1. S. Kalpakjian "Manufacturing processes for engineering materials" Addison-Wesley publishing company.
2. A.A.V.V. ME/DI Sviluppo: "Tecnologia Meccanica e Laboratorio Tecnologico", nuova edizione editore GIUNTI.

Saranno inoltre rese disponibili dispense e guide di laboratorio

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Sistemi a radiofrequenza nelle telecomunicazioni II

Presentazione del corso

Il corso presenta le principali tecniche radar di diagnostica EM applicate all'ambiente, la loro interpretazione ed i principi fisici su cui si basano.

Prerequisiti

Il corso richiede nozioni di base relative ai campi elettromagnetici (e.g. Polarizzazione, irraggiamento e diagrammi di irradiazione, Equazione di Friis, Guadagno ed area equivalente, ...)

Programma

I APPROFONDIMENTI TEORICI

Scattering da particelle. Approssimazione di Rayleigh. Scattering di Mie.
Modelli di scattering atmosferico e cenni ai modelli di assorbimento atmosferico ed ai database spettroscopici.

Polarizzazione e parametri di Stokes.
Scattering da superfici ruvide a microonde.
Equazione radar: bersaglio concentrato, scattering superficiale, scattering di volume (bersagli meteorologici).

Radar cross section delle superfici marine e loro relazione con lo stato del mare, con i campi di vento e/o di precipitazione.

II SISTEMI DI TELERILEVAMENTO ATTIVI

Radar meteorologici a terra e satellitari.

Scatterometri.

Radar ad Apertura Sintetica.

Radar per l'osservazione del territorio.

Introduzione ai LIDAR.

Laboratori e/o esercitazioni

III ANALISI ED INTERPRETAZIONE DEI DATI TELERILEVATI MEDIANTE SISTEMI INFORMATIVI GEOGRAFICI E RELATIVA DEDUZIONE DI PARAMETRI FISICI DI INTERESSE (Laboratori assistiti al calcolatore di 4 ore settimanali preceduti da 2 ore introduttive all'argomento trattato)

Controlli dell'apprendimento

ESERCITAZIONI (assistite) AL CALCOLATORE IN LABORATORIO

2. A.A.V.V. *ME/DI Sviluppo: "Tecnologia Meccanica e Laboratorio Tecnologico"*, nuova edizione editore GIUNTI

Saranno inoltre rese disponibili dispense e guide di laboratorio

03CTP **TEORIA DEI SEGNALI** 03CTP

Anno - Periodo:	2 - 1	2 - 2	Anno - Periodo:
Crediti:	5	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica III, Calcolo delle probabilità.		Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Metodologie fondamentali per l'analisi e l'elaborazione dei segnali, sia deterministici che aleatori

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Programma

- Segnali e sistemi deterministici a tempo continuo
 - energia e potenza media
 - analisi di Fourier: serie e trasformate
 - spettri di energia e potenza; funzioni di autocorrelazione
 - sistemi lineari e stazionari a tempo continuo: risposta all'impulso, convoluzione, risposta in frequenza
- Segnali e sistemi discreti
 - segnali numerici
 - sistemi lineari e stazionari discreti: risposta all'impulso e convoluzione discreta
 - trasformata Z: generalità, proprietà, inversione
 - funzione di trasferimento di sistemi numerici
 - filtri numerici FIR e IIR. Criteri di stabilità
 - trasformata di Fourier a tempo discreto (DTFT); risposta in frequenza di sistemi numerici
 - trasformata di Fourier discreta (DFRT) e veloce (FFT)
- Processi casuali
 - generalità sui processi casuali a tempo continuo
 - caratterizzazione statistica: densità di probabilità di ordine generico, medie, autocorrelazione
 - processi stazionari e ciclostazionari
 - analisi spettrale di processi stazionari; spettri di potenza
 - processi ergodici
 - cenni sulle serie temporali

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Bibliografia

- L. Lo Presti, F. Neri, "L'analisi dei segnali", CLUT, 1992
- L. Lo Presti, F. Neri, "Introduzione ai processi casuali", CLUT, 1993

04CTP **TEORIA DEI SEGNALI** 04CTP

Anno - Periodo:	2 - 2	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica III, Calcolo della probabilità.	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Metodologie fondamentali per l'analisi dei segnali e dei sistemi a tempo continuo, sia deterministici che aleatori. Concetti introduttivi ai sistemi di telecomunicazioni (canali di comunicazione, filtri)

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Programma

SEGNALI E SISTEMI DETERMINISTICI A TEMPO CONTINUO

- energia e potenza media
- analisi di Fourier: serie e trasformate
- spettri di energia e potenza; funzioni di autocorrelazione
- segnali periodici e spettri a righe
- sistemi lineari e stazionari a tempo continuo: risposta all'impulso, integrale di convoluzione, risposta in frequenza
- concetto di filtro

SEGNALI ALEATORI A TEMPO CONTINUO

- generalità sui processi casuali a tempo continuo
- caratterizzazione statistica: densità di probabilità di ordine generico, medie, autocorrelazione
- processi stazionari e ciclostazionari
- analisi spettrale di processi stazionari; spettri di potenza
- caratterizzazione statistica di processi casuali filtrati
- processi ergodici
- classi di processi utili nelle telecomunicazioni: processi gaussiani, rumore gaussiano bianco e colorato, processi per trasmissione dati
- modelli di canali di comunicazione

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Bibliografia

- L. Lo Presti, F. Neri, "L'analisi dei segnali", CLUT, 1992
- L. Lo Presti, F. Neri, "Introduzione ai processi casuali", CLUT, 1993

05CTP **TEORIA DEI SEGNALI** 08CTP

Anno - Periodo:	2 - 1	Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	5	Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica III, Calcolo della probabilità.	Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica III, Calcolo della probabilità.

Presentazione del corso

Metodologie fondamentali per l'analisi dei segnali e dei sistemi a tempo continuo, sia deterministici che aleatori. Concetti introduttivi ai sistemi di telecomunicazioni (canali di comunicazione, filtri)

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Programma

SEGNALI E SISTEMI DETERMINISTICI A TEMPO CONTINUO

- energia e potenza media
- analisi di Fourier: serie e trasformate
- spettri di energia e potenza; funzioni di autocorrelazione
- segnali periodici e spettri a righe
- sistemi lineari e stazionari a tempo continuo: risposta all'impulso, integrale di convoluzione, risposta in frequenza
- concetto di filtro

SEGNALI ALEATORI A TEMPO CONTINUO

- generalità sui processi casuali a tempo continuo
- caratterizzazione statistica: densità di probabilità di ordine generico, medie, autocorrelazione
- processi stazionari e ciclostazionari
- analisi spettrale di processi stazionari; spettri di potenza
- caratterizzazione statistica di processi casuali filtrati
- processi ergodici
- classi di processi utili nelle telecomunicazioni: processi gaussiani, rumore gaussiano bianco e colorato, processi per trasmissione dati
- modelli di canali di comunicazione

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Bibliografia

- L. Lo Presti, F. Neri, "L'analisi dei segnali", CLUT, 1992
- L. Lo Presti, F. Neri, "Introduzione ai processi casuali", CLUT, 1993

Anno - Periodo:	2 - 1	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica III, Calcolo della probabilità.	

Presentazione del corso

Metodologie fondamentali per l'analisi dei segnali e dei sistemi a tempo continuo, sia deterministici che aleatori. Concetti introduttivi ai sistemi di telecomunicazioni (canali di comunicazione, filtri)

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Programma

SEGNALI E SISTEMI DETERMINISTICI A TEMPO CONTINUO

- energia e potenza media
- analisi di Fourier: serie e trasformate
- spettri di energia e potenza; funzioni di autocorrelazione
- segnali periodici e spettri a righe
- sistemi lineari e stazionari a tempo continuo: risposta all'impulso, integrale di convoluzione, risposta in frequenza
- concetto di filtro

SEGNALI ALEATORI A TEMPO CONTINUO

- generalità sui processi casuali a tempo continuo
- caratterizzazione statistica: densità di probabilità di ordine generico, medie, autocorrelazione
- processi stazionari e ciclostazionari
- analisi spettrale di processi stazionari; spettri di potenza
- caratterizzazione statistica di processi casuali filtrati
- processi ergodici
- classi di processi utili nelle telecomunicazioni: processi gaussiani, rumore gaussiano bianco e colorato, processi per trasmissione dati
- modelli di canali di comunicazione

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Bibliografia

- L. Lo Presti, F. Neri, "L'analisi dei segnali", CLUT, 1992
L. Lo Presti, F. Neri, "Introduzione ai processi casuali", CLUT, 1993

10CTP **TEORIA DEI SEGNALI**

Anno - Periodo:	2 - 4	Anno - Periodo:	2 - 4
Crediti:	5	Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Calcolo delle probabilità	Precedenze obbligatorie:	Calcolo delle probabilità

Presentazione del corso

Lo studente apprenderà vari aspetti teorico-pratici relativi alle principali tecniche di preparazione, caratterizzazione e diagnostica di materiali per applicazioni avanzate. Inoltre, apprenderà le diverse metodologie ottiche per misurazioni di proprietà fisiche e caratterizzazioni di materiali.

Prerequisiti

Nozioni elementari di Fisica e di Metrologia.

Programma

Tecniche di deposizione di film sottili. Tecniche standard di diagnostica e caratterizzazione (microscopia ottica, diffrazione X, diagnostica a ultrasuoni, diagnostiche ottiche in situ). Richiami di ottica geometrica. Sistemi ottici e aberrazioni. Elementi ottici diffrattivi. Interferometri. Lamine. Introduzione all'ottica a fibre.

Laboratori e/o esercitazioni

Saranno svolte visite a Laboratori di ricerca, dove sarà data allo studente la possibilità di intervenire nelle diverse fasi della preparazione e caratterizzazione fisica di materiali avanzati.

Bibliografia

Mazzoldi - Nigro - Voci, Fisica II, Edises, Napoli 2000; Appunti forniti dal docente.

Laboratori e/o esercitazioni

Bibliografia

L. Lo Presti, F. Neri, "L'analisi dei segnali", CLUT, 1992
L. Lo Presti, F. Neri, "Introduzione ai processi casuali", CLUT, 1993

11CTP **TEORIA DEI SEGNALI** 10CTP

Anno - Periodo:	2 - 2	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica III, Calcolo delle probabilità.	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Metodologie fondamentali per l'analisi e l'elaborazione dei segnali, sia deterministici che aleatori.

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Programma

Segnali e sistemi deterministici a tempo continuo

- energia e potenza media
- analisi di Fourier: serie e trasformate
- spettri di energia e potenza; funzioni di autocorrelazione
- sistemi lineari e stazionari a tempo continuo: risposta all'impulso, convoluzione, risposta in frequenza

Segnali e sistemi discreti

- segnali numerici
- sistemi lineari e stazionari discreti: risposta all'impulso e convoluzione discreta
- trasformata Z: generalità, proprietà, inversione
- funzione di trasferimento di sistemi numerici
- filtri numerici FIR e IIR. Criteri di stabilità
- trasformata di Fourier a tempo discreto (DTFT); risposta in frequenza di sistemi numerici
- trasformata di Fourier discreta (DFRT) e veloce (FFT)

Processi casuali

- generalità sui processi casuali a tempo continuo
- caratterizzazione statistica: densità di probabilità di ordine generico, medie, autocorrelazione
- processi stazionari e ciclostazionari
- analisi spettrale di processi stazionari; spettri di potenza
- processi ergodici
- cenni sulle serie temporali

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Bibliografia

- L. Lo Presti, F. Neri, "L'analisi dei segnali", CLUT, 1992
- L. Lo Presti, F. Neri, "Introduzione ai processi casuali", CLUT, 1993

03CUA TEORIA DEI SISTEMI MECCANICI

Anno - Periodo:	2 - 4
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica II, Fisica generale I, Laboratorio di fisica generale

Presentazione del corso

Lo studente acquisirà le metodologie utili per impostare lo studio della cinematica, della statica e della dinamica di un sistema meccanici.

Prerequisiti

Conoscenze fondamentali di calcolo integrale e differenziale, del calcolo vettoriale e le conoscenze preliminari di cinematica e dinamica del punto.

Programma

- Introduzione agli organi costitutivi delle macchine. Esempi di sistemi meccanici con elementi di trasmissione rigidi e flessibili.
- Cinematica del corpo rigido. Accoppiamenti tra corpi rigidi: cuscinetti, boccole, camme, vite-madrevite, guide lineari. Applicazione a sistemi tipici nell'ambito auto-matico.
- Cinematica dei moti relativi. Meccanismi articolati. Esempi finalizzati allo studio di sistemi per la trasmissione del moto nelle macchine automatiche.
- Dinamica dei sistemi meccanici nel piano e nello spazio: forze e momenti, equazioni cardinali, diagramma del corpo libero. Esempi applicati allo studio di tipici sistemi meccanici. Meccanismi articolati.
- Leggi fondamentali sull'attrito. Modelli di attrito, attrito radente e volvente, impuntamento, guide a rulli.
- Sistemi camme e punterie.
- Applicazione dell'equazione dell'energia e dei teoremi della quantità di moto e del momento della quantità di moto. Studio dell'urto.
- Riduzione delle forze di inerzia. Azioni dinamiche sui corpi rotanti.
- Vibrazioni nei sistemi meccanici. Vibrazioni lineari libere e forzate di sistemi ad uno o più gradi di libertà.

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula mirate alla soluzione di problemi inerenti agli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

C. Ferraresi, T. Raparelli: "Meccanica Applicata", CLUT, Torino, 1997.

01CVQ TERMODINAMICA APPLICATA

Anno - Periodo:	2 - 3	2 - 3	Anno - Periodo:
Crediti:	5	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Fisica generale II	Analisi matematica II	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Il corso riprende la teoria classica della termodinamica e sviluppa i concetti fondamentali della trasmissione del calore e della meccanica dei fluidi per affrontare quindi una serie di argomenti applicativi nei settori dell'informazione (in particolare il controllo termico in elettronica), della conversione dell'energia e del controllo ambientale.

Prerequisiti

Concetti fondamentali di termometria, calorimetria e termodinamica normalmente trattati nei corsi di Fisica del biennio.

Programma

- Definizioni e concetti fondamentali della termodinamica: sistema termodinamico e sue proprietà, equilibrio, trasformazioni. Equazioni costitutive (2 h).
- L'energia ed il primo principio della termodinamica; bilanci energetici di sistemi aperti e chiusi (2 h). L'entropia ed il secondo principio della termodinamica; applicazioni a casi pratici (2 h).
- Processi di conversione dell'energia (2 h).
- Proprietà termodinamiche dell'aria umida e principi di climatizzazione ambientale (2 h).
- Introduzione ai fenomeni di trasporto di calore, massa e quantità di moto (2 h).
- Descrizione fenomenologica ed equazioni fondamentali della trasmissione del calore per conduzione (6 h), convezione (2 h) e irraggiamento (4 h); elementi di meccanica dei fluidi viscosi (2 h).
- Controllo termico dei dispositivi elettronici (2 h).

Bibliografia

Sono disponibili appunti del corso, sia sotto forma di file WORD in rete - sito ULISSE, sia in forma cartacea presso la Segreteria Didattica Interdipartimentale Area Sud.

Testi per l'approfondimento della teoria e per gli esercizi:

- Y. Cengel 'Termodinamica e trasmissione del calore', ed. McGraw-Hill
- C. Boffa, P. Gregorio 'Elementi di Fisica Tecnica - Volume II', ed. Levrotto & Bella
- A. Cavallini, L. Mattarolo 'Termodinamica Applicata', Ed. CLEUP
- C. Bonacina, A. Cavallini, L. Mattarolo 'Trasmissione del calore', Ed. CLEUP
- P. Gregorio 'Esercizi di Fisica Tecnica', ed. Levrotto & Bella

Controlli dell'apprendimento

Nessuno.

Esame

Prova scritta riguardante la risoluzione di esercizi numerici sugli argomenti trattati nel corso.

01ETP TORINO: SVILUPPO URBANISTICO E ARCHITETTURA DELLA CITTÀ

Anno - Periodo: 2,3 - 4

Crediti: 2

Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Agli studenti sarà chiesto di sviluppare le proprie capacità di lettura della storia urbana e architettonica torinese, nell'ambito di un quadro più ampio di storia culturale ed intellettuale. In particolare, al termine del corso, dovrebbero essere in grado di definire una griglia d'eventi e figure chiave, mettendone a confronto i più comuni schemi critici ed interpretativi. Inoltre, sarà loro chiesto di acquisire una conoscenza generale dell'iconografia di base, al fine di costruire un repertorio condiviso d'immagini architettoniche ed urbane.

Programma

Il corso presenterà gli eventi, le opere ed i protagonisti della storia urbana e architettonica di Torino, in successione cronologica e privilegiando figure e momenti chiave.

Il programma si articolerà in 10 lezioni ex cathedra (90 minuti circa), al termine delle quali è prevista una discussione sui temi della lezione stessa e/o sugli elaborati d'esame (30 minuti circa). Sarà particolarmente apprezzata una partecipazione attiva da parte di ciascuno studente. Il programma sarà così articolato:

1. Introduzione al corso
2. La città prima del 1563
3. L'architettura a Torino tra Cinquecento e Seicento
4. L'architettura a Torino nel Settecento
5. La città contemporanea
6. L'architettura a Torino nell'Ottocento
7. L'architettura a Torino nel Novecento
8. Architettura oggi, a Torino
9. La città del III millennio?
10. Verifica finale degli elaborati d'esame

Laboratori e/o esercitazioni

Al termine del corso, agli studenti sarà richiesto di presentare una relazione (1.000 parole circa, in formato A3) che documenti un edificio o uno spazio urbano torinese. Le illustrazioni, indispensabili, possono essere costituite da disegni autografi o fotografie: non saranno ammesse fotocopie. Per essere ammessi all'esame, è indispensabile discutere con i docenti il lavoro durante lo svolgimento del corso.

Il superamento dell'esame garantirà l'acquisizione di 2 crediti.

Come parte dei requisiti del corso, la frequenza è obbligatoria e dunque verificata ad ogni lezione. Saranno tollerate soltanto 6 ore di assenza.

Bibliografia

1. Valerio Castronovo (a cura di), Storia illustrata di Torino, Milano: Sellino, 1992.
2. Vera Comoli Mandracci, Torino, Roma - Bari: Laterza, 1983.
3. Luigi Falco, Guido Morbelli, Torino, un secolo di sviluppo urbano. Appunti per una lettura di una città del capitale, Torino: Celid, 1976.
4. Vera Comoli, Carlo Olmo (a cura di), Torino. Guida di architettura, Torino - London: Allemandi, 1999.
5. Storia di Torino, Torino: Einaudi, 1997 e seguenti.

01EKY TRASMISSIONE

Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di comunicazioni elettriche.

Programma

Il programma del corso sarà pubblicato in rete.

02EKY TRASMISSIONE

Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di comunicazioni elettriche.

Presentazione del corso

Il modulo fornisce le nozioni base relative alle comunicazioni elettriche digitali e nozioni di teoria dell'informazione.

Prerequisiti

Nozioni di teoria dei segnali e comunicazioni elettriche.

Programma

1. Cenni di teoria dell'informazione: codifica di sorgente e codifica di canale, capacità del canale gaussiano additivo
2. Modulazioni numeriche in banda base (PAM), rappresentazione geometrica dei segnali, probabilità di errore e ricevitore ottimo
3. Occupazione spettrale per modulazioni numeriche in banda base
4. Modulazioni in banda traslata (PSK, QAM, FSK): probabilità di errore ed occupazione spettrale

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

01CXG TRASMISSIONE NUMERICA

Anno - Periodo: 3 - 1
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Comunicazioni elettriche.

Presentazione del corso

Il modulo fornisce le nozioni base relative alle comunicazioni elettriche digitali e nozioni di teoria dell'informazione.

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di Teoria dei segnali. Modulazioni analogiche.

Programma

1. Cenni di teoria dell'informazione: codifica di sorgente, codifica di canale, capacità del canale gaussiano additivo
2. Modulazioni numeriche in banda base (PAM), rappresentazione geometrica dei segnali, probabilità di errore e ricevitore ottimo
3. Occupazione spettrale per modulazioni numeriche in banda base
4. Interferenza intersimbolica e teorema di Nyquist
5. Modulazioni in banda traslata (PSK, QAM, FSK, OFDM): probabilità di errore ed occupazione spettrale

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

- "Comunicazioni Elettriche (con elementi di Teoria dell'Informazione)"(CLUT) di Giorgio Taricco et al.
"Comunicazioni Elettriche (esercizi svolti)"(CLUT) di Giorgio Taricco et al.
2. Vera Corradi Mancinelli, Roma, Bar LaZZara, 1995.
3. Luigi Falco, Torino, IRI, 1978.
4. Vera Corradi, Carlo Cino (a cura di), Torino, Guida di architettura, Torino - London: Alinari, 1999.
5. Biondi di Torino, Torino: Einaudi, 1997 e seguenti.

02CXG TRASMISSIONE NUMERICA

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Comunicazioni elettriche.

Presentazione del corso

Il modulo fornisce le nozioni base relative alle comunicazioni elettriche digitali e nozioni di teoria dell'informazione.

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di Teoria dei segnali, Modulazioni analogiche.

Programma

1. Cenni di teoria dell'informazione: codifica di sorgente, codifica di canale, capacità del canale gaussiano additivo
2. Modulazioni numeriche in banda base (PAM), rappresentazione geometrica dei segnali, probabilità di errore e ricevitore ottimo
3. Occupazione spettrale per modulazioni numeriche in banda base
4. Interferenza intersimbolica e teorema di Nyquist
5. Modulazioni in banda traslata (PSK, QAM, FSK, OFDM): probabilità di errore ed occupazione spettrale

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

01FLV TRASPORTO- INGEGNERIA DEI PLASMI

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

Presentazione del corso

Lo studente apprenderà innanzitutto nozioni fondamentali dei fenomeni di trasporto, definiti nell'accezione più generale del termine e studiati da un punto di vista fisico. Nella seconda parte del corso, lo studente apprenderà argomenti basilari della fisica e dell'ingegneria dei plasmi.

Prerequisiti

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

Programma

Aspetti generali dei fenomeni di trasporto. Moto Browniano. Diffusione. Introduzione all'equazione di Boltzmann. Gas ionizzati e plasmi. Trasporto nei plasmi: modello di Maxwell-Boltzmann, quasineutralità, lunghezza di Debye. Frequenza di plasma. Il parametro di plasma. Vari tipi di plasma. Equilibri termodinamici locale e globale. Cammino stocastico e collisioni Coulombiane nei plasmi. Equazione cinetica di Fokker-Planck per i plasmi. Tempi di rilassamento. Orbite di particelle cariche in campo magnetico. Confinamento. Instabilità.

Laboratori e/o esercitazioni

Non previsti. Previste esercitazioni in Aula.

Bibliografia

Dispense a cura dei docenti titolari.

D.J. Tritton, Physical Fluid Dynamics

G. Schmidt, Physics of High Temperature Plasmas, 2nd ed., Academic Press, 1979.

J. Freidberg, Ideal MHD, Plenum Press, New York, 1987.

Indice degli insegnamenti

02AAD	ACUSTICA APPLICATA E ILLUMINOTECNICA	121
01EIP	ALGORITMI E PROGRAMMAZIONE AVANZATA	123
02EIP	ALGORITMI E PROGRAMMAZIONE AVANZATA	124
03EIP	ALGORITMI E PROGRAMMAZIONE AVANZATA	125
04EIP	ALGORITMI E PROGRAMMAZIONE AVANZATA	126
06ACF	ANALISI MATEMATICA I	127
07ACF	ANALISI MATEMATICA I	128
08ACF	ANALISI MATEMATICA I	129
09ACF	ANALISI MATEMATICA I	130
03ACI	ANALISI MATEMATICA II	131
04ACI	ANALISI MATEMATICA II	132
05ACI	ANALISI MATEMATICA II	133
06ACI	ANALISI MATEMATICA II	134
05ACJ	ANALISI MATEMATICA III	135
06ACJ	ANALISI MATEMATICA III	136
07ACJ	ANALISI MATEMATICA III	137
08ACJ	ANALISI MATEMATICA III	138
02ACK	ANALISI MATEMATICA IV	139
03ACK	ANALISI MATEMATICA IV	140
01FEE	ANTENNE E COMPONENTI PER COMUNICAZIONE A RADIOFREQUENZA	141
01EIQ	ATTUATORI E AZIONAMENTI ELETTRICI	142
03ERC	AUTOMAZIONE INDUSTRIALE A FLUIDO	143
06AFQ	BASI DI DATI	144
07AFQ	BASI DI DATI	145
08AFQ	BASI DI DATI	146
09AFQ	BASI DI DATI	147
10AFQ	BASI DI DATI	148
01AGA	CALCOLATORI ELETTRONICI	149
02AGA	CALCOLATORI ELETTRONICI	150
03AGA	CALCOLATORI ELETTRONICI	151
04AGA	CALCOLATORI ELETTRONICI	152
05AGA	CALCOLATORI ELETTRONICI	153
06AGA	CALCOLATORI ELETTRONICI	154
07AGA	CALCOLATORI ELETTRONICI	155
04AGG	CALCOLO DELLE PROBABILITÀ	156
05AGG	CALCOLO DELLE PROBABILITÀ	157
06AGG	CALCOLO DELLE PROBABILITÀ	158
07AGG	CALCOLO DELLE PROBABILITÀ	159
04AGI	CALCOLO NUMERICO	160
05AGI	CALCOLO NUMERICO	161
06AGI	CALCOLO NUMERICO	162
10AGI	CALCOLO NUMERICO	163
02AGP	CAMPI ELETTROMAGNETICI	163
02AGQ	CAMPI ELETTROMAGNETICI I	164
03AGQ	CAMPI ELETTROMAGNETICI I (AOSTA)	165
02AGR	CAMPI ELETTROMAGNETICI II	166

03AGR	CAMPI ELETTROMAGNETICI II (AOSTA)	167
01FEF	CERTIFICAZIONE E STANDARD NEI SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI	168
06AHM	CHIMICA	169
07AHM	CHIMICA	170
08AHM	CHIMICA	171
09AHM	CHIMICA	172
01EIU	CIRCUITI ELETTRONICI	173
02EIU	CIRCUITI ELETTRONICI	174
01FEG	COMPLEMENTI DI BASI DI DATI	175
02FEG	COMPLEMENTI DI BASI DI DATI	175
01FNW	COMPLEMENTI DI CONTROLLO DI IMPIANTI	175
01FEH	COMPLEMENTI DI ELETTRONICA ANALOGICA	175
02FEH	COMPLEMENTI DI ELETTRONICA ANALOGICA	175
03FEH	COMPLEMENTI DI ELETTRONICA ANALOGICA	175
01FEI	COMPLEMENTI DI ELETTROTECNICA	175
01FEJ	COMPLEMENTI DI FISICA: STATO CONDENSATO	176
01FOC	COMPLEMENTI DI LABORATORIO DI PROTOCOLLI	176
01FEK	COMPLEMENTI DI LINGUE	177
02FEK	COMPLEMENTI DI LINGUE	177
03FEK	COMPLEMENTI DI LINGUE	177
04FEK	COMPLEMENTI DI LINGUE	177
01FEL	COMPLEMENTI DI PROGRAMMAZIONE IN AMBIENTI DISTRIBUITI I	177
02FEL	COMPLEMENTI DI PROGRAMMAZIONE IN AMBIENTI DISTRIBUITI I	177
01FOD	COMPLEMENTI DI RETI IN FIBRA OTTICA	177
02FOD	COMPLEMENTI DI RETI IN FIBRA OTTICA	177
01FEM	COMPLEMENTI DI SUPERCONDUTTIVITA' E MAGNETISMO	178
01FEN	COMPLEMENTI DI TECNOLOGIA DEI SISTEMI DI CONTROLLO AUTOMATICI	178
01EIV	COMPONENTI E SISTEMI MECCANICI PER L'AUTOMAZIONE	179
02AJY	COMUNICAZIONI ELETTRICHE	180
03AJY	COMUNICAZIONI ELETTRICHE	181
01AKS	CONTROLLI AUTOMATICI	182
02AKS	CONTROLLI AUTOMATICI	183
03AKS	CONTROLLI AUTOMATICI	184
04AKS	CONTROLLI AUTOMATICI	185
01EIX	CONTROLLO DI IMPIANTI	186
02ALP	COSTRUZIONE DI MACCHINE	187
01AMR	CULTURA AZIENDALE	188
02AMR	CULTURA AZIENDALE	189
03AMR	CULTURA AZIENDALE	190
01AMT	CULTURA EUROPEA	191
02AMT	CULTURA EUROPEA	192
06AMT	CULTURA EUROPEA	193
07AMT	CULTURA EUROPEA	194
01FEO	DAL COSTRUTTIVISMO ALL'E-LEARNING	194
01EIZ	DISEGNO MECCANICO	195
01EJA	DISPOSITIVI E TECNOLOGIE ELETTRONICHE	196
02EJA	DISPOSITIVI E TECNOLOGIE ELETTRONICHE	197
03EJA	DISPOSITIVI E TECNOLOGIE ELETTRONICHE	198
04EJA	DISPOSITIVI E TECNOLOGIE ELETTRONICHE	199

03APM	DISPOSITIVI ELETTRONICI	200
04APM	DISPOSITIVI ELETTRONICI	202
01FEP	ECO-COMPATIBILITA' NELLE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE	204
01EJB	ECONOMIA	206
02EJB	ECONOMIA	207
03EJB	ECONOMIA	208
04EJB	ECONOMIA	209
01FEQ	ELABORAZIONE DI IMMAGINE E VIDEO	210
02ARZ	ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI	211
03ARZ	ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI	212
01FER	ELEMENTI DI ANALISI COMPLESSA	213
01FES	ELEMENTI DI ATTUAZIONE ELETTROMECCANICA	213
01EJC	ELEMENTI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE	214
02EJC	ELEMENTI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE	215
03EJC	ELEMENTI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE	216
01EJE	ELEMENTI DI FISICA DELLO STATO SOLIDO	217
05ASO	ELEMENTI DI INFORMATICA	218
06ASO	ELEMENTI DI INFORMATICA	219
07ASO	ELEMENTI DI INFORMATICA	220
08ASO	ELEMENTI DI INFORMATICA	221
01EJF	ELEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA	222
02EJF	ELEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA	223
02ATH	ELETTRONICA ANALOGICA	224
03ATH	ELETTRONICA ANALOGICA	225
04ATH	ELETTRONICA ANALOGICA	226
01ATN	ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI	227
02ATN	ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI	228
03ATN	ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI	229
01EJG	ELETTRONICA DEI SISTEMI PROGRAMMABILI	230
01ATP	ELETTRONICA DELLE TELECOMUNICAZIONI	231
01ATS	ELETTRONICA DI POTENZA	232
01EJH	ELETTRONICA DI POTENZA E COMPATIBILITA'	233
01EJK	ELETTRONICA PER L'AUTOMAZIONE	234
01EJI	ELETTRONICA PER L'INFORMATICA	235
02EJI	ELETTRONICA PER L'INFORMATICA	236
01EJJ	ELETTRONICA PER LA TELEMATICA	237
01AUJ	ELETTRONICA PER LE TELECOMUNICAZIONI	238
02AUJ	ELETTRONICA PER LE TELECOMUNICAZIONI	239
02AUO	ELETTROTECNICA I	240
03AUO	ELETTROTECNICA I	241
04AUO	ELETTROTECNICA I	242
05AUO	ELETTROTECNICA I	243
02AUQ	ELETTROTECNICA II	244
03AUQ	ELETTROTECNICA II	245
04AUQ	ELETTROTECNICA II	246
05AUQ	ELETTROTECNICA II	247
07AUQ	ELETTROTECNICA II	248
11AUQ	ELETTROTECNICA II	249
01FES	ERGONOMIA PER LE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE	250

03AWM	FENOMENI ONDULATORI	251
01FET	FIBRE OTTICHE E MICRO-OTTICA	252
03AXL	FISICA GENERALE I	253
04AXL	FISICA GENERALE I	255
05AXL	FISICA GENERALE I	257
06AXL	FISICA GENERALE I	259
03AXM	FISICA GENERALE II	261
04AXM	FISICA GENERALE II	263
05AXM	FISICA GENERALE II	265
06AXM	FISICA GENERALE II	267
02AXS	FISICA NUCLEARE	269
01EML	FISICA SPERIMENTALE: ELETTROMAGNETISMO	270
02EMM	FISICA SPERIMENTALE: FENOMENI ONDULATORI	272
01AYS	FONDAMENTI DI AUTOMATICA	274
02AYS	FONDAMENTI DI AUTOMATICA	275
03AYS	FONDAMENTI DI AUTOMATICA	276
04AYS	FONDAMENTI DI AUTOMATICA	277
01EJL	FONDAMENTI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE	278
02EJL	FONDAMENTI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE	279
05AZT	FONDAMENTI DI MECCANICA APPLICATA	279
01EJN	FONDAMENTI DI MECCANICA PER L'AUTOMAZIONE	280
01EJO	FONDAMENTI DI MISURE ELETTRONICHE	281
02EJO	FONDAMENTI DI MISURE ELETTRONICHE	282
03EJO	FONDAMENTI DI MISURE ELETTRONICHE	283
01FEU	FONDAMENTI DI PROPRIETA' INDUSTRIALE	284
05BCG	GEOMETRIA	285
06BCG	GEOMETRIA	286
07BCG	GEOMETRIA	287
08BCG	GEOMETRIA	288
01FEV	IMPOSTAZIONE TECNICO-ECONOMICA DI PROGETTO MECCATRONICO	289
01FEW	IMPRENDITORIALITA' E IMPRENDITIVITA'	290
01FEX	INFORMATICA INDUSTRIALE E RETI DI CAMPO	292
01FEY	INGEGNERIZZAZIONE E PRODUZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI	293
01EII	INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO	294
01EJQ	INTERNET E PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE	295
03BJD	INTRODUZIONE ALL'ELETTROTECNICA	296
01BJB	INTRODUZIONE ALLA COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA	297
01EJR	INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE	298
02EJR	INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE	300
03EJR	INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE	302
04EJR	INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE	304
01FEZ	INTRODUZIONE ALLE TECNOLOGIE FISICHE	306
02BKT	LABORATORIO DI FISICA	307
01ECT	LABORATORIO DI FISICA GENERALE	308
02ECT	LABORATORIO DI FISICA GENERALE	309
03ECT	LABORATORIO DI FISICA GENERALE	310
04ECT	LABORATORIO DI FISICA GENERALE	311
01EJV	LABORATORIO DI PROTOCOLLI	312
01EJW	LABORATORIO DI TELECOMUNICAZIONI	313

01FLA	LABORATORIO INTERDISCIPLINARE IN INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE	314
04ECU	LEGISLAZIONE E SICUREZZA NELLE TELECOMUNICAZIONI E NELLE TRASMISSIONI VIA RETE	315
01ECU	LINGUE I	316
02ECU	LINGUE I	316
03ECU	LINGUE I	316
04ECU	LINGUE I	316
01EJX	LINGUE II	316
02EJX	LINGUE II	316
03EJX	LINGUE II	316
04EJX	LINGUE II	316
04BNM	MACCHINE ELETTRICHE	317
01FLC	MANAGEMENT DELLA RICERCA	318
03BNT	MARKETING	319
01FLD	MATEMATICA PER L'INFORMATICA	321
01FLE	MATERIALI PER OTTICA E FOTONICA	322
06BOT	MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE	323
01FLF	MECCANICA QUANTISTICA I	324
01BPW	MECCANICA STATISTICA I	325
01EKB	METODI DI ELABORAZIONE DEI SEGNALI	326
02EKB	METODI DI ELABORAZIONE DEI SEGNALI	327
01FLG	MISURE DI POSIZIONE E NAVIGAZIONE SATELLITARE	328
02BSP	MISURE ELETTRONICHE	329
03BSP	MISURE ELETTRONICHE	330
04BSP	MISURE ELETTRONICHE	331
05BSP	MISURE ELETTRONICHE	332
06BSP	MISURE ELETTRONICHE	333
07BSP	MISURE ELETTRONICHE	334
08BSP	MISURE ELETTRONICHE	335
09BSP	MISURE ELETTRONICHE	336
10BSP	MISURE ELETTRONICHE	337
01FLH	MODELLI MATEMATICI	339
04BTR	MODELLI PROBABILISTICI E STATISTICI	340
01BVC	OPTOELETTRONICA	341
02BVC	OPTOELETTRONICA	342
02BWK	PIANIFICAZIONE DELLA PRODUZIONE	343
01FLI	PRINCIPI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE	344
02BXE	PRINCIPI DI CONTROLLI AUTOMATICI	345
03BXE	PRINCIPI DI CONTROLLI AUTOMATICI	347
02BMZ	PROGETTAZIONE DI SISTEMI DIGITALI	349
01EKD	PROGETTO DI CIRCUITI DIGITALI	350
02EKD	PROGETTO DI CIRCUITI DIGITALI	351
03EKD	PROGETTO DI CIRCUITI DIGITALI	352
02CBI	PROGRAMMAZIONE AD OGGETTI	353
03CBI	PROGRAMMAZIONE AD OGGETTI	354
04CBI	PROGRAMMAZIONE AD OGGETTI	355
02EKE	PROGRAMMAZIONE IN AMBIENTI DISTRIBUITI	356
01FQT	PROGRAMMAZIONE IN AMBIENTI DISTRIBUITI I	357
02FQT	PROGRAMMAZIONE IN AMBIENTI DISTRIBUITI I	359

01FLK	PROGRAMMAZIONE MATEMATICA	361
01FLL	PROPAGAZIONE ELETTROMAGNETICA APPLICATA AI SISTEMI RADIO	362
01EKF	PROTOCOLLI PER TRASMISSIONE DATI	363
02EKF	PROTOCOLLI PER TRASMISSIONE DATI	364
03CDU	RETI DI CALCOLATORI	365
04CDU	RETI DI CALCOLATORI	366
02CDW	RETI DI CALCOLATORI I	367
03CDW	RETI DI CALCOLATORI I	368
01EMI	RETI IN FIBRA OTTICA	369
02EMI	RETI IN FIBRA OTTICA	371
01EKG	RETI RADIOMOBILI	373
03EKG	RETI RADIOMOBILI	374
04EKG	RETI RADIOMOBILI	375
01ECV	SCRITTURA TECNICA	376
02ECV	SCRITTURA TECNICA	377
03ECV	SCRITTURA TECNICA	378
04ECV	SCRITTURA TECNICA	379
01FLY	SISTEMI A MICROPROCESSORI	380
02FLY	SISTEMI A MICROPROCESSORI	381
03FLY	SISTEMI A MICROPROCESSORI	382
01EKZ	SISTEMI A RADIOFREQUENZA NELLE TELECOMUNICAZIONI I	383
02EKZ	SISTEMI A RADIOFREQUENZA NELLE TELECOMUNICAZIONI I	384
01ELA	SISTEMI A RADIOFREQUENZA NELLE TELECOMUNICAZIONI II	385
02ELA	SISTEMI A RADIOFREQUENZA NELLE TELECOMUNICAZIONI II	386
02EOW	SISTEMI AUTOMATICI DI MISURA	387
01EKH	SISTEMI DI ACQUISIZIONE E ANALISI DATI	389
02EKH	SISTEMI DI ACQUISIZIONE E ANALISI DATI	390
01EKI	SISTEMI DI COMUNICAZIONE A RADIOFREQUENZA	391
01EKJ	SISTEMI DINAMICI AD EVENTI DISCRETI	392
01EKK	SISTEMI DINAMICI PER IL CONTROLLO	393
02EKK	SISTEMI DINAMICI PER IL CONTROLLO	395
01EKL	SISTEMI ELETTRONICI	397
02EKL	SISTEMI ELETTRONICI	398
03EKL	SISTEMI ELETTRONICI	399
04EKL	SISTEMI ELETTRONICI	400
01EKM	SISTEMI ELETTRONICI ANALOGICI	401
02EKM	SISTEMI ELETTRONICI ANALOGICI	402
01EKN	SISTEMI ELETTRONICI DIGITALI	403
02EKN	SISTEMI ELETTRONICI DIGITALI	404
09CIN	SISTEMI ENERGETICI	405
01FLN	SISTEMI INTEGRATI	406
02CJC	SISTEMI OPERATIVI	407
03CJC	SISTEMI OPERATIVI	408
01FLO	SISTEMI OPERATIVI IN TEMPO REALE	409
01FLM	SISTEMI QUALITA'	410
01CLM	STORIA DELLA FILOSOFIA CONTEMPORANEA	411
01FLP	STORIA DELLA FISICA E DELLA TECNOLOGIA MODERNA	412
02FLP	STORIA DELLA FISICA E DELLA TECNOLOGIA MODERNA	413
01FLQ	STORIA DELLA MUSICA	414

01EMN	STRUMENTAZIONE E SISTEMI DI MISURA	415
02EMN	STRUMENTAZIONE E SISTEMI DI MISURA	416
03EMN	STRUMENTAZIONE E SISTEMI DI MISURA	417
01COA	STRUTTURA DELLA MATERIA	418
01FLR	STRUTTURAZIONE DELLA COMUNICAZIONE SCRITTA	418
01EKQ	SUPERCONDUTTIVITÀ E MAGNETISMO	419
01EKR	SVILUPPO DI UN PROGETTO DI CONTROLLO	420
01EKS	TECNICHE A RADIOFREQUENZA I	421
02EKS	TECNICHE A RADIOFREQUENZA I	422
03EKS	TECNICHE A RADIOFREQUENZA I	423
01EKT	TECNICHE A RADIOFREQUENZA II	424
02EKT	TECNICHE A RADIOFREQUENZA II	425
03EKT	TECNICHE A RADIOFREQUENZA II	426
01FLS	TECNICHE DEL VUOTO E CRIOGENIA	427
01EMO	TECNICHE DELLA PRESENTAZIONE E DELLA COMUNICAZIONE ORALE	428
02EMO	TECNICHE DELLA PRESENTAZIONE E DELLA COMUNICAZIONE ORALE	429
01EQW	TECNICHE DI PRESENTAZIONE	429
01EKV	TECNICHE DI PROGETTAZIONE E PRODUZIONE ASSISTITA DA CALCOLATORE	430
01ECW	TECNICHE E LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE	432
02ECW	TECNICHE E LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE	433
03ECW	TECNICHE E LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE	434
04ECW	TECNICHE E LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE	435
01EKU	TECNOLOGIA DEI SISTEMI DI CONTROLLO AUTOMATICI	436
01FLT	TECNOLOGIA DELLE BASI DI DATI	437
02CST	TECNOLOGIE MECCANICHE	438
01FLU	TECNOLOGIE NUCLEARI	439
02CSZ	TELERILEVAMENTO	440
03CTP	TEORIA DEI SEGNALI	441
04CTP	TEORIA DEI SEGNALI	442
05CTP	TEORIA DEI SEGNALI	443
06CTP	TEORIA DEI SEGNALI	444
10CTP	TEORIA DEI SEGNALI	445
11CTP	TEORIA DEI SEGNALI	446
03CUA	TEORIA DEI SISTEMI MECCANICI	447
01CVQ	TERMODINAMICA APPLICATA	448
23CWH	TIROCINIO	449
24CWH	TIROCINIO	449
25CWH	TIROCINIO	449
01ETP	TORINO: SVILUPPO URBANISTICO E ARCHITETTURA DELLA CITTA'	450
01EKY	TRASMISSIONE	451
02EKY	TRASMISSIONE	451
01CXG	TRASMISSIONE NUMERICA	452
02CXG	TRASMISSIONE NUMERICA	453
02CXK	TRASMISSIONE SUL CANALE RADIOMOBILE	454
03CXK	TRASMISSIONE SUL CANALE RADIOMOBILE	455
01FLV	TRASPORTO- INGEGNERIA DEI PLASMI	456