



**POLITECNICO
DI TORINO**

**III FACOLTÀ DI INGEGNERIA
(ING. DELL'INFORMAZIONE)**

SEDI DI TORINO, AOSTA, IVREA E MONDOVÌ

**GUIDA DELLO STUDENTE
MANIFESTO DEGLI STUDI
GUIDA AI PROGRAMMI
ANNO ACCADEMICO 2001/2002
nuovo ordinamento**

A CURA DEL SERVIZIO GESTIONE DIDATTICA

AGLI STUDENTI

La Guida dello Studente - Manifesto degli Studi è lo strumento che annualmente esplicita i reciproci diritti e doveri degli studenti e dell'Ateneo.

È opportuno sottolineare che gli studenti hanno l'obbligo di conoscere le norme nazionali e i regolamenti locali che regolano gli atti della carriera scolastica.

Le eventuali modifiche che si rendessero necessarie in corso d'anno vengono comunicate tramite avvisi; quindi gli studenti hanno l'obbligo di prendere visione dei comunicati affissi, di volta in volta, negli Albi Ufficiali del Politecnico, che hanno valore di notifica ufficiale.

Tutti gli studenti sono caldamente invitati a ritirare la Guida dello Studente - Manifesto degli Studi e la Guida ai Programmi dei Corsi, in distribuzione gratuita presso le Segreterie Didattiche di riferimento.

Si ricorda inoltre che lo studente che frequenta l'Ateneo deve portare sempre con sé il **libretto universitario** o la **tessera universitaria**.

Introduzione generale	11
<i>La riforma universitaria</i>	11
<i>I cambiamenti in atto al Politecnico</i>	12
<i>Ampliamento dei servizi</i>	12
<i>Prospetto delle Segreterie decentrate</i>	13
L'offerta formativa del Politecnico di Torino	14
<i>I Facoltà di Architettura</i>	14
<i>II Facoltà di Architettura</i>	14
<i>I Facoltà di Ingegneria</i>	14
<i>Scuola Politecnica in Economia ed Organizzazione</i>	15
<i>II Facoltà di Ingegneria</i>	15
<i>III Facoltà di Ingegneria</i>	15
Calendario accademico 2001/2002	16
Iscrivarsi ai corsi	17
<i>Modalità di iscrizione</i>	17
<i>Iscrizione in qualità di studente a tempo pieno ("full-time")</i>	18
<i>Iscrizione in qualità di studente a tempo parziale ("part-time")</i>	19
<i>Iscrizione a singoli insegnamenti</i>	20
<i>Tassa e contributo d'iscrizione</i>	21
Frequenza ai corsi ed esami	23
<i>Frequenza</i>	23
<i>Esami di profitto</i>	23
<i>Appelli</i>	23
Servizi di segreteria	25
<i>Documenti rilasciati agli studenti</i>	25
<i>Libretto universitario</i>	25
<i>Tessera magnetica</i>	25
	7

Sommario

<i>Trasferimenti</i>	26
Passaggi interni di Facoltà	26
Cambiamento di Corso di Laurea o di Diploma Universitario	26
Trasferimenti per altra sede	26
Trasferimenti da altra sede	27
<i>Interruzione degli studi</i>	27
Rinuncia al proseguimento degli studi	27
Riattivazione carriera	28
<i>Certificazioni</i>	28
Certificati rilasciati agli studenti iscritti	29
Rinvio del servizio militare	29

Servizi Didattici **30**

<i>La comunicazione per l'ingegnere</i>	30
<i>Mobilità internazionale degli studenti</i>	30
Programmi europei	30
Socrates	30
Doppia laurea specialistica	30
Master of Science della University of Illinois, Chicago	31
Informazioni	31
<i>Biblioteca centrale di Ingegneria sede di Torino</i>	32
<i>Biblioteca della sede di Mondovì</i>	32
<i>Laboratorio Informatico di Base (LAIB)</i>	33
<i>Politecnico su Internet</i>	34

Servizi di sostegno economico agli studenti **35**

<i>Iniziative del Politecnico</i>	35
Borse di studio	35
Collaborazioni part-time degli studenti	35
Contributi per tesi fuori sede	36
<i>Ente Regionale per il Diritto allo Studio Universitario (E.Di.S.U.)</i>	36
<i>Collegio universitario "Renato Einaudi"</i>	37

<i>Gli studenti si incontrano</i>	38
<i>Attività culturali, didattiche e sociali degli studenti</i>	38
<i>Associazioni e rappresentanze studentesche</i>	38
<i>C.U.S. (Centro Universitario Sportivo)</i>	38
<i>Informazioni varie</i>	40
<i>Legge sulla privacy</i>	40
<i>Assicurazione contro gli infortuni</i>	40
<i>Infermeria</i>	41
<i>Il garante degli studenti</i>	42
<i>Norme disciplinari</i>	43
<i>I percorsi formativi</i>	45
<i>La Facoltà di Ingegneria dell'Informazione</i>	47
<i>L'offerta formativa</i>	47
<i>Percorso formativo</i>	48
<i>Ingegneria dell'Automazione</i>	49
<i>Ingegneria Elettronica</i>	53
<i>Ingegneria Fisica</i>	58
<i>Ingegneria Informatica</i>	61
<i>Ingegneria Meccatronica</i>	65
<i>Ingegneria delle Telecomunicazioni</i>	67
<i>Ingegneria Telematica</i>	71
<i>Ingegneria dell'Informazione</i>	74
<i>Laurea in Ingegneria dell'Informazione franco-italiana (LIFI)</i>	78

■ LA RIFORMA UNIVERSITARIA

La riforma universitaria in atto ha dato inizio ad una profonda trasformazione dei percorsi di studio offerti ai giovani. Ricordiamo di seguito i principali scopi della riforma:

- permettere agli studenti di terminare gli studi in un tempo vicino a quella che è la durata normale prevista: per questo si stanno rivedendo l'organizzazione dei corsi di studio e i contenuti delle singole materie di insegnamento;
- dare una formazione che faciliti l'inserimento nell'attività lavorativa; a differenza di quanto avveniva in passato, i nuovi corsi di studio sono oggi elaborati coinvolgendo il tessuto sociale circostante (organizzazioni imprenditoriali, enti locali, ecc.);
- permettere una maggior flessibilità nei progetti di studio, che renda possibile anche valorizzare esperienze e momenti formativi svolti fuori dalle università stesse (ad esempio con stages aziendali);
- favorire la mobilità internazionale degli studenti e contribuire all'integrazione anche culturale dell'Europa: è stato concordato nel 1998, tra i principali Paesi europei, uno schema di organizzazione dei corsi di studio universitari verso il quale i diversi paesi si sono impegnati a convergere.

Le innovazioni più profonde riguardano:

- l'introduzione, per tutti i corsi di studio, di titoli di due livelli;
- la struttura per moduli e crediti, che focalizza l'attenzione sul lavoro dello studente;
- la tipologia di studente: si abbandona l'individuazione degli studenti come regolari, ripetenti e fuori corso, mentre si introduce una nuova distinzione tra studente a tempo pieno e studente a tempo parziale;
- il percorso di studio a carico costante, con scelta degli insegnamenti effettuata di anno in anno in relazione ai diversi periodi didattici;
- la possibilità di frequentare solo alcuni insegnamenti o appositi programmi formativi, che non portano al conseguimento di un titolo universitario.

Per questo motivo è molto importante che tutti gli studenti siano consapevoli e aggiornati; per alcuni anni non si potrà più dare per scontato che le cose avvengano come nell'anno precedente. D'altra parte la disinformazione può anche portare come conseguenza a non saper sfruttare le nuove opportunità offerte.

Introduzione generale

■ I CAMBIAMENTI IN ATTO AL POLITECNICO

A seguito dell'entrata in vigore della riforma universitaria, il Politecnico di Torino ha iniziato ad introdurre alcune novità in ambito didattico, riassumibili nei seguenti punti:

- **attivazione di tutti i corsi del 1° e del 2° anno con la struttura a due livelli;**
- **attribuzione dei crediti formativi a tutti i corsi;**
- **definizione del carico didattico ed iscrizione a tempo pieno o a tempo parziale;**
- **apertura delle segreterie didattiche decentrate.**

Per un maggior approfondimento si veda il capitolo "I percorsi formativi".

■ AMPLIAMENTO DEI SERVIZI

In questi anni il Politecnico si è mosso per venire incontro alle esigenze degli studenti anche attraverso l'apertura delle segreterie didattiche decentrate e l'incremento dei servizi di segreteria automatizzati. In quest'ottica è stato creato il "Servizio Gestione Didattica", che riunisce in un'unica struttura tutti i servizi amministrativi per la didattica permettendo sia un maggior coordinamento sia la creazione di nuovi punti di segreteria decentrati.

Gli studenti potranno rivolgersi alle segreterie didattiche per tutte le questioni inerenti la didattica e le pratiche amministrative avendo così un unico punto a cui fare riferimento a seconda del corso di studi frequentato.

Per potenziare i servizi offerti agli studenti è stato realizzato, anche grazie al sostegno economico degli studenti stessi, il Servizio Informativo per la Didattica che offre su nuove postazioni self-service, oltre ai consueti servizi decentrati di certificazione ed iscrizione, l'accesso ai siti Web del Politecnico e a numerosi servizi on-line.

È bene che ogni studente impari ad utilizzare tutte le opportunità offerte dalle nuove postazioni e si rechi agli sportelli solo quando ha effettivamente bisogno di informazioni personalizzate o di un confronto diretto con gli operatori del servizio.

In particolare presso gli sportelli automatizzati è possibile:

- iscriversi
- definire il carico didattico
- pagare le tasse con il bancomat
- visualizzare il conto corrente virtuale
- visualizzare i dati della carriera
- richiedere certificati
- modificare il proprio indirizzo di residenza ed il proprio recapito (*)
- visualizzare gli orari delle lezioni e le date degli appelli
- prenotare gli esami
- ritirare gli statini

Attenzione al termine delle operazioni i terminali non rilasciano alcuna ricevuta né per l'effettuato pagamento, né per l'iscrizione avvenuta; è necessario attendere il messaggio di conferma. In particolare, per l'iscrizione avvenuta, il messaggio è il seguente:

"Operazione completata, studente iscritto all'anno accademico 2001/2002"

(*) Gli studenti sono invitati a tenere aggiornato il proprio indirizzo in quanto d'ora in avanti il Politecnico non invierà più le comunicazioni presso l'indirizzo di residenza, ma presso il recapito indicato dallo studente.

Prospetto delle segreterie decentrate

Si ricorda che gli studenti iscritti ai corsi attivati presso le sedi decentrate (Alessandria, Aosta, Biella, Ivrea, Mondovì e Vercelli), devono rivolgersi per lo svolgimento delle pratiche relative alla carriera universitaria alle Segreterie Didattiche decentrate di appartenenza.

Presso la Sede Centrale del Politecnico sono presenti numerose Segreterie Didattiche; lo studente deve far riferimento solo ad una di esse, in base alla seguente tabella:

I FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Architettura	Castello, Boggio
Disegno Industriale	Alenia
Tecniche e Arti della Stampa (Graphic & Virtual Design) (D.U.)	Alenia

II FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Architettura	Castello, Boggio
Pianificazione urbanistica, territoriale e ambientale	Castello
Sistemi Informativi Territoriali (D.U.)	Castello, Boggio, Ce.Te.M.
Storia e Conservazione dei Beni Architettonici e Ambientali	Castello, Boggio

I FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Ingegneria Aerospaziale	Area Sud, Alenia
Ingegneria Biomedica	Area Sud
Ingegneria Chimica	Area Centro
Ingegneria Civile	Area Centro
Ingegneria dei Materiali	Area Centro
Ingegneria dell'Autoveicolo	Lingotto, Area Sud
Ingegneria della Protezione del Territorio	Area Centro
Ingegneria Edile	Area Centro
Ingegneria Elettrica	Area Centro
Ingegneria Energetica	Area Sud
Ingegneria Meccanica	Area Sud
Ingegneria Nucleare	Area Sud
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	Area Centro
Matematica per le Scienze dell'Ingegneria	Area Centro
Produzione Industriale	Area Sud

SCUOLA POLITECNICA IN ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE

Ingegneria Logistica e della Produzione	Area Sud
Organizzazione	Area Sud
Ingegneria Gestionale	Area Sud

III FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Ingegneria dell'Automazione	Area Nord
Ingegneria dell'Informazione	Area Nord
Ingegneria delle Telecomunicazioni	Area Nord
Ingegneria Elettronica	Area Nord
Ingegneria Fisica	Area Nord
Ingegneria Informatica	Area Nord
Ingegneria Meccatronica	Area Nord
Ingegneria Telematica	Area Nord

Alenia	C.so Marche ingresso C.so Francia, 366
Area Centro	C.so Duca degli Abruzzi, 24, corridoio p.t. alle spalle dell'Aula Magna
Area Nord	C.so Duca degli Abruzzi, 24, nel seminterrato lato C.so Montevicchio
Area Sud	C.so Duca degli Abruzzi, 24, corridoio p.t. nei pressi dell'aula 19 lato C.so Einaudi
Boggio	Via Boggio, 71 A
Ce.Te.M.	C.so Duca d'Aosta, 19
Lingotto	V. Nizza 262, int.56
Castello	Viale Mattioli, 39

L'offerta formativa del Politecnico di Torino

Di seguito sono indicati tutti i corsi di primo livello che il Politecnico di Torino intende attivare per l'anno accademico 2001/2002. Nella tabella sono indicati anche i corsi di secondo livello (nessuno dei quali al momento attivo). A questi corsi sarà possibile accedere senza debiti formativi se si è conseguito il corrispondente titolo di primo livello, oppure con il titolo stabilito per l'accesso dalla struttura didattica competente.

Si ricorda inoltre che tutti i corsi attivati nei precedenti anni proseguono con le originali denominazioni.

■ I FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Corso	I Livello	II Livello
Architettura *	Torino	Torino
Disegno Industriale *	Torino	Torino
Tecniche e Arti della Stampa (Graphic & Virtual Design) (D.U.) *	Torino	

■ II FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Corso	I Livello	II Livello
Architettura *	Torino, Mondovi	Torino, Mondovi
Pianificazione urbanistica, territoriale e ambientale *	Torino	Torino
Sistemi Informativi Territoriali (D.U.)	A distanza	
Storia e Conservazione dei Beni Architettonici e Ambientali *	Torino	Torino

■ I FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso	I Livello	II Livello
Ing. Aerospaziale	Torino	Torino
Ing. Agroalimentare	(Ing. Meccanica)	Mondovi
Ing. Biomedica	Torino	Torino
Ing. Chimica	Torino, Biella	Torino
Ing. Civile	Torino	Torino
Ing. Civile per la Gestione delle Acque	Mondovi	Mondovi
Ing. dei Materiali	Torino	Torino
Ing. dell'Autoveicolo *	Torino	Torino
Ing. della Protezione del Territorio	Torino	Torino
Ing. delle Materie Plastiche	Alessandria	(Ing. dei Materiali)
Ing. Edile	Torino	Torino
Ing. Elettrica **	Torino, Alessandria	Torino
Ing. Energetica	Torino	Torino
Ing. Meccanica **	Torino, Alessandria, Mondovi	Torino
Ing. Nucleare	laurea quinquennale	ad esaurimento
Ing. per l'Ambiente e il Territorio	Torino, Mondovi	Torino
Ing. per la Meccanizzazione e le Macchine Agricole	(Ing. Meccanica)	Mondovi
Matematica per le Scienze dell'Ingegneria *	Torino	Torino
Produzione Industriale *	Torino/Parigi	

■ SCUOLA POLITECNICA IN ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE

Corso	I Livello	II Livello
Ingegneria Logistica e della Produzione **	Torino, Bolzano	(Ing. Gestionale)
Organizzazione	Torino	(Ing. Gestionale)
Ingegneria Gestionale		Torino

■ II FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso	I Livello	II Livello
Ingegneria Civile	Vercelli	Vercelli
Ingegneria Elettronica	"	"
Ingegneria Energetica	"	"
Ingegneria Informatica	"	"
Ingegneria Meccanica	"	"

■ III FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso	I Livello	II Livello
Ingegneria dell'Automazione	Torino	Torino
Ingegneria dell'Informazione	Torino, Aosta	(Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni)
Ingegneria delle Telecomunicazioni **	Torino, Ivrea	Torino
Ingegneria Elettronica **	Torino, Aosta, Mondovì	Torino
Ingegneria Fisica	Torino	
Ingegneria Informatica **	Torino, Ivrea	Torino
Ingegneria Meccatronica	Ivrea	
Ingegneria Telematica	Mondovì	

* Corsi a numero programmato

** Per questi corsi è prevista anche la possibilità di frequenza a distanza.

In questo caso l'iscrizione non prevede obbligo del test. Per ulteriori informazioni consultare il sito:

<http://www.polito.it/cetem/>

Nota: Alcuni corsi di studio potrebbero non essere attivati nel caso non raggiungessero un certo numero di iscritti.

Calendario accademico 2001/2002

- Apertura del periodo per la definizione del carico didattico **27 agosto 2001**
- Apertura del periodo per le domande di trasferimento per altra sede e di cambio di Facoltà o di Corso di laurea / diploma o di indirizzo **3 settembre 2001**
- 3^a sessione esami di profitto (generale a.a. 2000/2001) **10 - 22 sett. 2001**
- Inizio delle lezioni del 1° periodo didattico (corso di Analisi matematica I) **17 settembre 2001**
- Inizio delle lezioni del 1° periodo didattico **24 settembre 2001**
- Chiusura del periodo per il cambiamento del Corso di laurea o di diploma o di indirizzo **5 ottobre 2001**
- Chiusura del periodo per il passaggio interno di Facoltà **5 ottobre 2001**
- Termine del periodo per la definizione del carico didattico da parte degli studenti "full-time" **10 ottobre 2001**
- Fine delle lezioni del 1° periodo didattico **6 novembre 2001**
- Sessione esami di profitto **7 - 27 novembre. 2001**
- Inizio delle lezioni del 2° periodo didattico (corso di Geometria) **19 novembre 2001**
- Inizio delle lezioni del 2° periodo didattico **28 novembre 2001**
- Termine per il pagamento della prima rata delle tasse da parte degli studenti "full-time" **30 novembre 2001**
- Vacanze natalizie **24 dic. 01-6 gen. 2002**
- Fine delle lezioni del 2° periodo didattico **26 gennaio 2002**
- Sessione esami di profitto **28 gen.- 23 feb. 2002**
- Inizio delle lezioni del 3° periodo didattico **25 febbraio 2002**
- Termine per il pagamento della seconda rata delle tasse da parte degli studenti "full-time" **29 marzo 2002**
- Fine delle lezioni del 3° periodo didattico **17 aprile 2002**
- Vacanze pasquali **28 marzo - 3 aprile 2002**
- Sessione esami di profitto **18 apr. - 8 mag. 2002**
- Inizio delle lezioni del 4° periodo didattico **9 maggio 2002**
- Termine del periodo per la definizione del carico didattico per gli studenti "part-time" **31 maggio 2002**
- Fine delle lezioni del 4° periodo didattico **22 giugno 2002**
- Sessione esami di profitto **25 giu. - 24 lug. 2002**

■ MODALITÀ DI ISCRIZIONE

Con l'entrata in vigore del D.M. 3 novembre 1999 n. 509 "Regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei" e con l'applicazione delle norme contenute nel Regolamento Studenti del Politecnico, sono diventate operanti nell'anno accademico 2000/2001 le nuove regole di iscrizione.

In particolare si ricorda che non ci si iscrive più ad un particolare "anno di corso" ma semplicemente per la ennesima volta ad un corso di laurea/diploma universitario.

Sono abolite le iscrizioni in qualità di studente "regolare", "ripetente" e "fuoricorso", legate com'erano all'iscrizione per anni di corso e, di conseguenza, i vincoli in termini di esami superati o frequenze ottenute, per il passaggio ad "anno di corso successivo".

In sostituzione di tutto questo sono nate le figure degli studenti "a tempo pieno" e "a tempo parziale"; tale distinzione è legata, come parametro principale, al numero dei crediti formativi acquisibili in un anno accademico dall'una e dall'altra figura.

Il D.M. 3 novembre 1999 n. 509 già ricordato ha definito il credito formativo come l'unità di misura, espressa in 25 ore, del volume di lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale, richiesto allo studente per l'acquisizione di conoscenze ed abilità nelle attività formative.

Nel loro complesso, i crediti acquisibili dallo studente in un anno accademico sono definiti come "carico didattico annuale".

Al fine di permettere la definizione del carico didattico annuale sia da parte degli studenti a tempo pieno che da quelli a tempo parziale, tutti gli insegnamenti attivati dai vari corsi di studio, sia del vecchio che del nuovo ordinamento sono stati quotati in crediti.

Per poter conseguire i vari titoli accademici occorre aver acquisito il seguente numero di crediti:

Nuovo Ordinamento

Diploma di Laurea (I liv.)	180 crediti
Diploma di Laurea Specialistica (II liv.)	120 crediti (conseguibile esclusivamente dopo il conseguimento del Diploma di Laurea di I livello)

Novità per l'anno accademico 2001/2002

Il Senato Accademico del Politecnico di Torino, valutata la sperimentazione del nuovo sistema di iscrizione, ha ritenuto opportuno apportare alcuni interventi correttivi al Regolamento Studenti.

In particolare ha ridefinito i seguenti punti:

- Il numero di crediti necessari per iscriversi a tempo parziale;
- Il numero di crediti necessari per iscriversi a tempo pieno distinguendo tra vecchio e nuovo ordinamento;
- La possibilità per gli studenti del vecchio ordinamento che devono ultimare gli obblighi di frequenza di incrementare il numero di crediti del carico didattico.
- La possibilità, per gli studenti ai quali mancano meno di 37 crediti per concludere il percorso formativo, di optare tra l'iscrizione a tempo parziale o a tempo pieno.

Nei capitoli seguenti sono indicate nel dettaglio le nuove regole di iscrizione.

Iscriversi ai corsi

Iscrizione in qualità di studente a tempo pieno ("full-time")

Lo studente a tempo pieno è quello che definisce per ogni anno accademico il seguente carico didattico:

- **Nuovo ordinamento**
da 37 a 80 crediti.

Lo studente, esclusivamente nel caso in cui si trovi nella fase conclusiva del percorso formativo e non abbia sufficienti crediti da inserire nel carico, può iscriversi in qualità di studente a tempo pieno anche con un numero di crediti inferiore a 37.

La definizione del carico didattico costituisce l'iscrizione per il nuovo anno accademico e deve essere effettuata ai terminali self-service, nel periodo 27 agosto - 10 ottobre 2001.

Il pagamento delle tasse e dei contributi può avvenire anche in un momento diverso dall'iscrizione.

L'importo può essere versato in due rate, purchè, entro le seguenti scadenze:

30 novembre 2001 per la prima rata - 29 marzo 2002 per la seconda.

Lo studente iscritto a tempo pieno ha la possibilità di richiedere riduzioni dell'importo massimo in funzione della situazione economica del proprio nucleo familiare e di ottenere rimborsi in relazione al merito conseguito nell'anno accademico precedente.

Le modalità e le scadenze da rispettare per ottenere tali benefici sono descritte nel Regolamento tasse e contributi.

Per effettuare l'iscrizione al nuovo anno accademico occorre tenere presente quanto segue:

- a) la scelta degli insegnamenti da inserire nel carico didattico può essere fatta su tutti gli insegnamenti compresi nel piano di studio consigliato dalla Facoltà ma, soprattutto per gli insegnamenti obbligatori, lo studente deve considerare le precedenti didattiche; pertanto per effettuare il carico didattico è necessario consultare il successivo capitolo relativo ai percorsi formativi del proprio corso di studio e i grafici delle precedenzae pubblicate al fondo di questa guida;
- b) il carico didattico per il nuovo anno accademico non può prescindere dagli esami di cui lo studente è ancora in debito al termine dell'ultima sessione esami di profitto 2000/2001; i crediti relativi ai corsi già frequentati devono avere la precedenza sugli altri corsi. È chiaro che nel momento in cui lo studente effettua l'operazione al terminale self-service è possibile che non tutti gli esami superati siano registrati. Per questo motivo la procedura consentirà di inserire anche più dei crediti massimi previsti. La registrazione degli esami da parte delle Segreterie consentirà l'inserimento automatico nel carico didattico dei crediti eccedenti, nell'ordine in cui lo studente li avrà indicati. È necessario pertanto che lo studente che effettua il carico didattico, indichi i crediti in eccedenza in ordine di priorità;
- c) la procedura è comunque ripetibile sino alla data di scadenza;
- d) chi non definisce il carico didattico come studente a tempo pieno **entro il 10 ottobre 2001** potrà farlo in seguito solo come studente a tempo parziale;
- e) lo studente che abbia chiesto di cambiare facoltà, corso di laurea o corso di diploma universitario, può definire il proprio carico didattico, direttamente presso gli sportelli della Segreteria Didattica di riferimento, solo a seguito della notifica della delibera di passaggio;
- f) lo studente proveniente da altro Ateneo può definire il proprio carico didattico, direttamente presso gli sportelli della Segreteria Didattica di riferimento, solo a seguito della notifica della delibera di ammissione.

Agli studenti che si immatricolano a tempo pieno viene assegnato d'ufficio il carico didattico previsto per il primo anno del proprio corso di studio (circa 60 crediti). Dopo l'immatricolazione e l'ottenimento del tesserino magnetico, lo studente che lo desidera può incrementare il carico didattico sino ad un massimo di 80 crediti direttamente ai terminali self-service.

Iscrizione in qualità di studente a tempo parziale ("part-time")

È studente a tempo parziale chi definisce per il nuovo anno accademico un carico didattico che preveda un massimo di 36 crediti.

Lo studente che si iscrive per la prima volta deve formulare, al momento dell'immatricolazione, un carico didattico con almeno 20 crediti.

La scelta dei corsi prevede le seguenti obbligatorietà:

- Analisi I
- Geometria
- Chimica
- Elementi di Informatica

Lo studente che si iscrive a tempo parziale e intende concludere gli studi deve considerare che i crediti relativi alla monografia di laurea entrano nel conteggio dei 36 crediti massimi.

Lo studente a tempo parziale è soggetto ad un diverso regime di diritti e doveri rispetto allo studente a tempo pieno.

Il sistema di tassazione prevede il pagamento di una quota fissa e di un ulteriore importo rapportato al numero di crediti inseriti nel carico didattico con esclusione dei crediti relativi agli insegnamenti già frequentati; è da consultare per maggiore informazione il Regolamento tasse. **Il pagamento deve essere effettuato contestualmente all'operazione di carico didattico** ai terminali self-service utilizzando la tessera Bancomat. Agli sportelli della Segreteria Didattica di riferimento è invece possibile pagare utilizzando il bollettino di c/c postale.

Lo studente a tempo parziale è escluso dai benefici erogati direttamente dal Politecnico: non può avere riduzioni delle tasse in relazione alla condizione economica della famiglia, non può avere rimborsi per merito, non può usufruire di borse di studio, e non può effettuare collaborazioni part-time con l'eccezione degli studenti che concludono nell'anno il percorso formativo.

Per effettuare l'iscrizione al nuovo anno accademico in qualità di studente a tempo parziale occorre tenere presente quanto segue:

- a) la scelta degli insegnamenti da inserire nel carico didattico può essere fatta su tutti gli insegnamenti compresi nel piano di studio consigliato dalla Facoltà ma, soprattutto per gli insegnamenti obbligatori, lo studente deve considerare le precedenze didattiche; pertanto per effettuare il carico didattico è necessario consultare il successivo capitolo relativo ai percorsi formativi del proprio corso di studio e i grafici delle precedenze pubblicate al fondo di questa guida;
- b) il carico didattico per il nuovo anno accademico non può prescindere dagli esami di cui lo studente è ancora in debito. È chiaro che nel momento in cui lo studente effettua l'operazione al terminale self-service è possibile che non tutti gli esami superati siano registrati. Per questo motivo la procedura consentirà di inserire anche più dei crediti massimi previsti. La registrazione degli esami da parte delle Segreterie consentirà l'inserimento automatico nel carico didattico dei crediti eccedenti, nell'ordine in cui lo studente li avrà indicati. È necessario pertanto che lo studente che effettua il carico didattico, indichi i crediti in eccedenza in ordine di priorità;

Iscrivarsi ai corsi

- c) la procedura è ripetibile ma solo per aggiungere crediti. I crediti inseriti in precedenza non si possono togliere né cambiare;
- d) l'operazione di carico didattico può essere effettuata dal **27 agosto 2001 al 31 maggio 2002**. Resta inteso che non potranno essere inseriti insegnamenti la cui frequenza sia prevista in un periodo didattico terminato o già iniziato;
- e) chi, **entro il 31 maggio 2002**, non abbia definito il carico didattico come studente a tempo parziale, sarà considerato non iscritto per l'anno accademico 2001/2002 e non potrà, quindi, usufruire delle sessioni di esami di profitto e di laurea previste tra il 1 giugno e il 30 settembre.

Iscrizione a singoli insegnamenti

Per esigenze curriculari, concorsuali, di aggiornamento e di riqualificazione professionale è possibile, per chi sia in possesso di un titolo di studio rilasciato al termine degli studi secondari superiori, iscriversi a singoli insegnamenti.

La domanda di iscrizione deve essere presentata agli sportelli della Segreteria Didattica di riferimento prima dell'inizio del periodo didattico in cui è prevista la frequenza. Si ricorda che l'iscrizione a singoli insegnamenti è incompatibile con l'iscrizione a qualsiasi altro corso universitario.

L'importo delle tasse di iscrizione è quello previsto per gli studenti a tempo parziale (consultare il Regolamento tasse).

Al termine della frequenza agli insegnamenti è previsto il sostenimento del relativo esame di profitto.

La Segreteria rilascia la certificazione finale sia della frequenza che del superamento dell'esame di profitto.

Gli esami superati possono essere riconosciuti in caso di successiva iscrizione ad un corso di studio del Politecnico.

■ TASSA E CONTRIBUTO D'ISCRIZIONE

L'iscrizione al Politecnico comporta il versamento di una somma massima annua complessiva di lire 2.295.000 (€ 1.185,25) per gli studenti con iscrizione a tempo pieno e di una somma annua massima di lire 1.120.000 (€ 578,43) per gli studenti con iscrizione a tempo parziale.

Tali importi comprendono alcune quote incassate dal Politecnico per conto di altri Enti e successivamente trasferite rispettivamente a:

– **Ente Regionale per il Diritto allo Studio**

Tassa regionale per il Diritto allo Studio, di L. 170.000 (€ 87,80)

La tassa è prevista per legge.

– **Ministero delle Finanze**

Imposta di bollo, di L. 20.000 (€ 10,33)

L'acquisizione della quota relativa alla marca da bollo è autorizzata dal Ministero delle Finanze e permette l'assolvimento virtuale dell'obbligo di apposizione della marca, evitando allo studente l'applicazione del bollo sulla domanda di iscrizione.

– **Compagnia Assicuratrice**

L'amministrazione del Politecnico stipula un'assicurazione contro il rischio di infortuni, a carico degli studenti, il cui costo è di circa lire 3.000 (€ 1,55) l'anno.

Il pagamento delle tasse e dei contributi può essere effettuato con un versamento sul conto corrente postale intestato al Politecnico oppure ai box self-service, distribuiti in quasi tutte le sedi dell'Ateneo ed attrezzati per ricevere pagamenti tramite Bancomat.

Si raccomanda a tutti gli studenti di anni successivi al primo (quindi agli iscritti fino all'a.a. 2000/2001 compreso), qualora decidessero di pagare le tasse con bollettino di conto corrente postale, **di utilizzare i bollettini parzialmente pre-compilati che riceveranno o hanno ricevuto nel corso dell'estate**: sarà così facilitata e resa più sicura l'acquisizione dei dati di pagamento che, va ricordato, non sono più desunti dalla ricevuta di pagamento dal momento che è stato già dallo scorso anno abolito l'obbligo di presentare personalmente la ricevuta di pagamento agli sportelli.

Informazioni precise sull'importo delle tasse dovute (le cifre sopra esposte rappresentano il valore massimo, ma esistono valori intermedi), sulle scadenze, sul modo di pagamento, sono reperibili sul "Regolamento tasse 2001/2002" in distribuzione dal mese di luglio 2001. **Tutti gli studenti sono vivamente invitati a prenderne una copia.**

In estrema sintesi è bene ricordare che, in virtù del "rapporto contrattuale" che lega il Politecnico agli studenti a tempo parziale essi non godono di alcuna riduzione (esonero) delle tasse (*eccezion fatta per i contributi "Tesi fuori sede"*), ma pagano somme diverse a seconda del tipo di carico didattico che intendono acquisire.

Per gli studenti a tempo pieno è invece prevista la possibilità di ottenere riduzioni in base alle condizioni economiche della famiglia, fino ad una tassa di iscrizione minima di lire 535.000 (€ 276,30) annue, presentando domanda e autocertificazione della condizione di redditi e patrimoni di tutti i familiari dello studente.

Anche le norme che regolano la possibilità di ottenere una tassazione ridotta sono pubblicate nel Regolamento tasse sopra citato. Per ottenere le riduzioni devono essere rispettate rigorosamente le scadenze e le procedure previste.

Iscrivarsi ai corsi

A partire dal secondo anno di iscrizione al Politecnico gli studenti a tempo pieno possono ottenere riduzioni anche sulla base del merito scolastico conseguito nell'anno precedente; queste riduzioni vengono applicate d'ufficio (non occorre presentare domanda).

Le scadenze per il pagamento delle tasse sono diverse, a seconda che lo studente si iscriva per la prima volta (immatricolazione) o abbia già un'iscrizione per anni precedenti ed a seconda che si iscriva a tempo pieno o a tempo parziale.

In generale si è provveduto ad una revisione, rispetto agli anni scorsi, che agevola gli studenti nelle scadenze e modalità di pagamento; è tuttavia bene fare riferimento al Regolamento tasse ed ai calendari pubblicati nelle prime pagine di questa guida al fine di evitare di incorrere nelle more per ritardati pagamenti che continuano ad esse-

■ FREQUENZA

Le lezioni di Analisi Matematica I iniziano il **17 settembre 2001**.

Le lezioni relative agli altri corsi iniziano il **24 settembre 2001**.

Gli studenti devono prendere visione degli orari ufficiali dei corsi direttamente presso le bacheche appositamente predisposte nelle sedi di frequenza.

La frequenza ai corsi è obbligatoria. Essa viene accertata da ciascun docente secondo modalità stabilite dalla Facoltà. Per i corsi di diploma universitario gli studenti sono tenuti a presenziare ad almeno il 70% delle lezioni e delle esercitazioni.

Al termine del periodo didattico il docente ufficiale del corso, invia alla Segreteria Didattica di riferimento i nominativi degli allievi cui ritiene di non dover concedere l'attestazione di frequenza.

■ ESAMI DI PROFITTO

Per essere ammesso agli esami di profitto lo studente deve aver ottenuto le relative attestazioni di frequenza.

Gli statini d'esame **devono** essere richiesti direttamente ai terminali "self-service" del Servizio Gestione Didattica decentrati nell'Ateneo, a cui si accede con la tessera magnetica in dotazione allo studente e con il codice segreto personale.

Gli statini sono rilasciati a partire da una settimana prima dell'inizio di ogni periodo d'esame ed hanno validità per tutta la durata dello stesso.

Le date degli appelli d'esame sono fissate da una Commissione di Facoltà e sono consultabili presso le Segreterie didattiche decentrate o, per i docenti che si avvalgono del sistema automatizzato di prenotazione esami, sul sito Internet del Politecnico.

Appelli

Scopo dei nuovi percorsi formativi, in armonia con le norme italiane e le tendenze europee, è quello di offrire alla società un elevato numero di laureati sufficientemente giovani da poter fornire al mondo del lavoro parte del loro periodo di maggiore creatività.

È, quindi, importante che gli studenti possano concludere il loro corso degli studi nei tempi previsti, eliminando l'annoso fenomeno dei "fuori corso". La strutturazione degli insegnamenti per moduli, l'adozione dei crediti formativi per confinare il carico didattico, la strutturazione del calendario in 4 periodi didattici, ciascuno seguito da una sessione di esami sono strumenti di cui la Facoltà si è dotata per raggiungere questi obiettivi.

Per permettere allo studente un avanzamento regolare, gli appelli sono strutturati in modo tale che la preparazione di un esame qualsiasi non interferisca con la normale attività di studio.

Nel caso di risultato lievemente insufficiente in un modulo, a fronte di una media pesata dei risultati sufficientemente positiva, la Facoltà ha definito norme per cui è possibile che si consideri superato tale modulo con risultato lievemente insufficiente.

Gli esami dei moduli A e C saranno di norma in forma scritta, quelli dei moduli B e D potranno prevedere anche un esame orale.

Frequenza ai corsi ed esami

Il calendario degli appelli sotto riportato è valido per tutti i corsi compresi nell'offerta formativa della III Facoltà di Ingegneria, con la specificazione che per modulo A si intende un modulo che termina entro il 1° P.D.; analogamente per gli altri moduli, anche se si svolgono su più P.D.:

Sessione	Appelli	Periodo
3 ^a	A,B, C,D	10 - 22 settembre 2001
1 ^a	A	7 - 27 novembre 2001
	B	28 gennaio - 12 febbraio 2002
	A,B	13 - 23 febbraio 2002
2 ^a	C	18 aprile - 8 maggio 2002
	D	25 giugno - 13 luglio 2002
	C,D	15 - 24 luglio 2002
3 ^a	A,B, C,D	da definire

Tutte le registrazioni effettuate con statini non validi (cioè relativi a periodi precedenti) o che non rispettino le regole di ripetibilità sopra specificate saranno annullate direttamente dalla Segreteria Didattica di riferimento senza necessità di ulteriori comunicazioni agli interessati. Al termine di ogni sessione gli studenti sono invitati a controllare ai terminali self-service se tutti gli esami sostenuti sono stati registrati. In caso contrario devono rivolgersi alla Segreteria Didattica di appartenenza.

DOCUMENTI RILASCIATI AGLI STUDENTI

Il Politecnico di Torino rilascia a tutti gli studenti, all'atto dell'immatricolazione, il **libretto universitario** e la **tessera magnetica**.

Libretto universitario

Il libretto universitario è valido per l'intero corso di studi, serve come documento di identità e per la trascrizione degli esami sostenuti.

Qualunque alterazione, abrasione o cancellatura, a meno che non sia approvata con firma del Presidente della Commissione esaminatrice o dal funzionario di Segreteria, fa perdere la validità al libretto e rende passibile lo studente di provvedimento disciplinare.

Lo studente può ottenere il duplicato del libretto unicamente per smarrimento o distruzione dell'originale, presentando istanza alla Segreteria Didattica di riferimento con i seguenti allegati:

- ricevuta comprovante il versamento di L. 20.000, da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria.
- dichiarazione resa dall'interessato ad un funzionario della Segreteria attestante lo smarrimento, da parte dell'interessato, del libretto stesso o le circostanze della distruzione.

Tessera magnetica

La tessera magnetica è utile per l'accesso ai servizi automatizzati dell'Ateneo, in particolare:

- terminali self-service (ritiro certificati, carico didattico, statini etc..)
- ingresso ai laboratori;
- servizi bibliotecari.

La tessera magnetica deve essere conservata in buone condizioni; qualora la tessera si danneggi è necessario richiederne un'altra. L'utilizzo della tessera danneggiata può creare problemi al funzionamento dei servizi automatizzati, in questo caso gli operatori di segreteria provvederanno al ritiro immediato della tessera.

Per ottenere il duplicato della tessera magnetica lo studente deve presentare istanza alla Segreteria Didattica di riferimento, allegando ricevuta comprovante l'avvenuto versamento di L. 10.000 da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria.

Servizi di segreteria

■ TRASFERIMENTI

Passaggi interni di Facoltà

Lo studente iscritto da almeno un anno può chiedere il passaggio ad altra Facoltà del Politecnico.

Per il passaggio ai Corsi delle Facoltà di Architettura è sempre obbligatorio superare il test di ammissione.

Alla domanda, da presentare alla Segreteria Didattica di riferimento entro il termine del **5 ottobre 2001**, occorre allegare:

- a) il libretto di iscrizione e la tessera magnetica;
- b) la quietanza del versamento del contributo fisso di L. 30.000 da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria.

Cambiamento di Corso di Laurea o di Diploma Universitario

Lo studente può richiedere, prima dell'inizio del nuovo anno accademico, di passare ad altro corso di laurea o diploma nell'ambito della stessa facoltà.

Per l'anno accademico 2001/2002 la domanda deve essere presentata alla Segreteria Didattica di riferimento entro il termine del **5 ottobre 2001**, corredata del libretto di iscrizione e del tesserino personale dello studente. Al momento della presentazione della domanda lo studente non deve aver definito il carico didattico per il nuovo anno accademico e deve accertarsi dell'effettiva registrazione di tutti gli esami superati.

La Commissione Trasferimenti della Facoltà, valutata la carriera pregressa, stabilisce l'ulteriore corso degli studi, trasmettendo la relativa delibera alla Segreteria Didattica di riferimento. Lo studente viene quindi convocato presso gli sportelli della Segreteria stessa dove, conosciuto l'esito della richiesta, può procedere alla definizione del proprio carico didattico per il nuovo anno accademico.

Resta inteso che agli studenti iscritti ai diplomi universitari non è consentito il passaggio ai corsi di laurea del Vecchio Ordinamento se non a carriera conclusa.

È possibile invece, sia per gli studenti iscritti ai corsi di laurea del Vecchio Ordinamento che per gli iscritti ai diplomi universitari, richiedere il passaggio ai corsi di laurea del Nuovo Ordinamento. Essi dovranno in ogni caso tenere presente che, la carriera pregressa può essere valutata solo ai fini dell'ammissione agli anni attivi di tali corsi e non possono quindi essere date garanzie su convalide riferite ad insegnamenti non attivati.

Per il passaggio ai corsi di laurea a numero programmato è necessario sostenere la prova di ammissione ed essere in posizione utile nella relativa graduatoria finale (vedi scadenze nella "Guida all'immatricolazione").

Trasferimenti per altra sede

Lo studente può, in qualsiasi momento, chiedere il trasferimento ad un'altra sede universitaria. Deve in ogni caso preventivamente informarsi presso la sede prescelta, sulla natura dei vincoli stabiliti dalla stessa relativamente ai congedi in arrivo (test d'ammissione, termine per l'accettazione, eventuale nullaosta, ecc.).

Per ottenere il trasferimento deve presentare alla Segreteria Didattica di riferimento:

- 1) la domanda, su carta legale da L. 20.000, indirizzata al Rettore, contenente le generalità complete, il corso di laurea cui è iscritto, il numero di matricola, l'indirizzo esatto e l'indicazione precisa dell'Università, della facoltà e del corso di laurea o di diploma universitario a cui intende essere trasferito;

- 2) la quietanza del versamento del contributo fisso di L. 30.000 da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria;
- 3) il libretto di iscrizione e la tessera magnetica.
Deve, inoltre, ricordare che:
 - non può ottenere il trasferimento se non è in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi di iscrizione;
 - non può far ritorno al Politecnico se non sia trascorso un anno solare dalla partenza, salvo che la domanda di ritorno sia giustificata da gravi motivi.

Trasferimenti da altra sede

Le domande di studenti che chiedono il trasferimento su corsi ad esaurimento dell'ordinamento antecedente il D.M. 509 del 3/11/1999 sono accettate solo se gli insegnamenti di cui lo studente risulta in debito saranno ancora attivi.

Per i corsi a numero programmato l'accettazione della domanda è subordinata alla verifica della disponibilità dei posti.

Nei casi in cui le domande non vengano accolte la documentazione verrà rispedita alla sede di provenienza, dandone comunicazione all'interessato.

Le domande di studenti che chiedono il trasferimento su corsi dell'ordinamento D.M. 509 del 3/11/1999 (nuove lauree triennali) che non prevedono la programmazione degli accessi vengono accolte a seguito della valutazione della carriera.

Gli studenti devono prestare attenzione al fatto che, trattandosi di corsi di studio in fase di attivazione, non è garantita la disponibilità nell'a.a. 2001/02 di tutti gli insegnamenti previsti nel percorso completo.

Tutte le domande devono pervenire entro il 5 ottobre 2001.

Gli studenti che intendono trasferirsi su corsi dell'ordinamento D.M. 509 del 3/11/1999 per i quali è prevista la programmazione di accessi devono in ogni caso sostenere preventivamente il test per collocarsi utilmente nella graduatoria ed immatricolarsi entro le scadenze previste; successivamente potranno richiedere (entro il 5 ottobre 2001) il riconoscimento dei crediti già acquisiti presso l'Università di provenienza.

Gli studenti che desiderano avere informazioni di massima prima di avviare formalmente l'iter del trasferimento si possono rivolgere al Servizio Gestione Didattica telefonando dal lunedì al venerdì dalle ore 13,00 alle 14,00 al numero 011/5646254.

■ INTERRUZIONE DEGLI STUDI

Gli studenti che, avendo interrotto di fatto gli studi universitari senza avervi formalmente rinunciato, intendano riprenderli, sono tenuti al pagamento di un contributo fisso di L. 50.000 per ogni anno accademico arretrato per il quale non abbiano effettuato alcun atto di carriera.

Rinuncia al proseguimento degli studi

Gli studenti che non intendono più continuare il corso degli studi universitari, possono rinunciare formalmente al proseguimento degli stessi.

A tal fine debbono presentare alla Segreteria Didattica di riferimento apposita domanda su carta legale, indirizzata al Rettore, nella quale debbono manifestare in modo chiaro ed esplicito, senza condizioni, termini o clausole che ne restringano l'efficacia, la loro volontà.

Servizi di segreteria

Gli studenti rinunciatari, non sono tenuti al pagamento delle tasse di cui siano eventualmente in debito. Essi non hanno comunque diritto alla restituzione di alcuna tassa, nemmeno nel caso in cui abbandonino gli studi prima del termine dell'anno accademico. Tutti i certificati rilasciati, relativi alla carriera scolastica precedentemente e regolarmente percorsa, sono integrati da una dichiarazione attestante la rinuncia agli studi.

La rinuncia agli studi è irrevocabile e comporta l'annullamento della carriera scolastica precedentemente percorsa.

Gli studenti rinunciatari hanno la facoltà di iniziare ex novo lo stesso corso di studi precedentemente abbandonato oppure di immatricolarsi ad altro corso, alle stesse condizioni degli studenti che si immatricolano per la prima volta.

Per rinunciare agli studi lo studente deve presentarsi in Segreteria di persona con la seguente documentazione:

- un documento d'identità valido
- la tessera magnetica
- la domanda, compilata su modulo predisposto che sarà in distribuzione presso gli sportelli delle Segreterie Didattiche di riferimento nel caso in cui abbiano autocertificato il titolo di studio, diversamente allo sportello "certificazioni" della Segreteria Centrale.

Qualora l'interessato faccia pervenire la rinuncia per posta o tramite terzi deve allegare la fotocopia di un documento di identità.

Riattivazione carriera

Il Senato Accademico del Politecnico di Torino, avvalendosi delle disposizioni legislative che concedono maggiore autonomia agli atenei, ha stabilito che, a partire dall'anno accademico 1998/99, lo studente iscritto ad uno dei propri corsi di laurea o di diploma universitario che interrompe gli studi non decade più dalla "qualità di studente", sempre che non rinunci formalmente agli studi stessi.

Qualora l'interruzione degli studi sia superiore a 4 anni (cioè lo studente, pur essendosi iscritto, non abbia sostenuto esami) la carriera, ai fini della prosecuzione, diventa oggetto di valutazione da parte della struttura didattica competente.

Lo studente che si ritrovi in questa particolare condizione deve obbligatoriamente presentare domanda di riattivazione carriera presso gli sportelli della Segreteria Didattica di riferimento.

La norma si applica anche agli studenti già decaduti in anni precedenti.

CERTIFICAZIONI

Agli studenti iscritti e ai laureati, il Politecnico rilascia la certificazione relativa alla propria carriera scolastica.

I certificati sono strettamente personali e sono rilasciati esclusivamente agli interessati muniti di documento d'identità o a persone da essi delegate.

Per delegare una terza persona al ritiro di certificati occorre fornire alla persona incaricata la delega in carta semplice e la fotocopia del documento d'identità del delegante; essa deve inoltre essere informata delle norme di seguito indicate ed invitata a presentarsi munita anche del proprio documento d'identità.

È possibile, infine, richiedere il rilascio di certificati per posta o via fax; per informazioni telefonare, dalle ore 13 alle ore 14, ai numeri 011/5646254 - fax 011 5646299.

Certificati rilasciati agli studenti iscritti

Per ottenere qualsiasi certificato relativo alla carriera scolastica, lo studente iscritto deve essere in regola con gli atti di carriera scolastica di cui chiede la certificazione.

I certificati predisposti per gli studenti iscritti sono i seguenti:

- di iscrizione;
- di iscrizione con esami superati;
- di iscrizione con il piano di studi;
- ad uso fiscale (per la detrazione delle tasse di iscrizione nella dichiarazione dei redditi);
- di ammissione all'esame di laurea o diploma

Tutti i certificati devono essere richiesti direttamente ai terminali "self-service" ad eccezione dei certificati a carattere particolare che continueranno ad essere emessi dalla Segreteria Centrale.

Rinvio del servizio militare

Per ottenere l'ammissione al ritardo del servizio militare di leva lo studente deve presentare domanda, ai Distretti militari o alle Capitanerie di Porto competenti, **entro il 31 dicembre** dell'anno precedente a quello della chiamata alle armi della classe cui è interessato. La domanda deve essere corredata di una dichiarazione della Segreteria da cui risultino le seguenti condizioni necessarie per ottenere il beneficio:

Studenti immatricolati a partire dall'anno accademico 1998/99

- a) per la richiesta del primo rinvio: essere iscritto ad un corso universitario (in questo caso la domanda va presentata **entro il 30 settembre**);
- b) per la richiesta del secondo rinvio: essere iscritto ed aver superato almeno uno degli esami previsti dal piano di studio;
- c) per la richiesta del terzo rinvio: essere iscritto ed aver superato almeno tre degli esami previsti dal piano di studio;
- d) per la richiesta del quarto rinvio: essere iscritto ed aver superato almeno sei degli esami previsti dal piano di studio;
- e) per la quinta richiesta e le successive: essere iscritto ed aver superato ulteriori tre esami per anno rispetto alla quarta richiesta;

Studenti immatricolati prima dell'anno accademico 1998/99

- a) per la richiesta del primo rinvio: essere iscritto ad un Corso universitario;
- b) per la richiesta del secondo rinvio: essere iscritto ed aver superato almeno uno degli esami previsti dal piano di studio;
- c) per le richieste successive: essere iscritto ed aver superato due esami nell'anno solare;
- d) aver completato tutti gli esami previsti dal piano degli studi e dover sostenere, dopo il 31 dicembre, il solo esame di laurea.

Il certificato emesso dal Politecnico di Torino per ottenere il rinvio del servizio militare è disponibile presso i terminali self-service.

Si ricorda che le norme in materia di ritardi, rinvii e dispense relativi al servizio di leva, sono in fase di adeguamento ai nuovi ordinamenti; non appena entreranno in vigore, ne verrà data diffusione.

■ LA COMUNICAZIONE PER L'INGEGNERE

L'ingegnere oltre a "saper fare" deve anche "far sapere".

È per questo che il nuovo ordinamento degli studi prevede al I anno un corso di "Scrittura tecnica" e un corso facoltativo di "Tecniche della presentazione e della comunicazione orale" al II anno.

Già prima dell'entrata in vigore del nuovo ordinamento la Facoltà aveva predisposto un opuscolo intitolato "**Saper comunicare - Cenni di scrittura tecnico-scientifica**", che continua ad essere molto utile fra l'altro per la composizione della monografia di laurea e della tesi di laurea specialistica.

Detto opuscolo è scaricabile in formato pdf dall'indirizzo <http://www.didattica.polito.it/> e può essere letto e stampato facendo uso del programma gratuito Acrobat Reader, versione 4 o superiore.

■ MOBILITÀ INTERNAZIONALE DEGLI STUDENTI

Programmi europei

La globalizzazione dell'economia e, in particolare, il processo di integrazione europea coinvolgono anche le Università.

L'obiettivo della libera circolazione riguarda anche i futuri ingegneri. La grande diversità dei sistemi di istruzione universitaria nel campo dell'ingegneria nei diversi Paesi dell'Unione Europea e la corrispondente varietà dei titoli rilasciati richiedono un'azione di avvicinamento e di migliore comunicazione fra gli operatori e i fruitori delle istituzioni universitarie, al fine di migliorare la reciproca conoscenza, individuare le caratteristiche delle formazioni specifiche, stabilirne, ove del caso, l'equivalenza.

Da diversi anni le autorità politiche comunitarie hanno individuato queste esigenze e avviato programmi intesi ad accentuare la collaborazione interuniversitaria e l'interazione fra università, imprese ed enti di ricerca.

Di particolare interesse per gli studenti sono i programmi mirati alla loro mobilità di cui il più rilevante è il programma SOCRATES per i paesi europei, prevalentemente dell'Unione Europea. Altre opportunità per ora limitate, vengono offerte per alcuni paesi extra-europei.

Socrates

La partecipazione del Politecnico a questo programma consente di organizzare lo scambio di studenti e di docenti tra università di paesi dell'Unione Europea, dello spazio economico Europeo e, recentemente, anche di: Romania, Ungheria, Repubblica Ceca, Polonia, Slovacchia, Bulgaria, Slovenia, Estonia, Lettonia, Lituania e Cipro.

Attraverso la predisposizione di un Contratto Istituzionale ogni ateneo dichiara la volontà di collaborare con un certo numero di atenei di altri Paesi eleggibili nel Programma Socrates, precisando il tipo di cooperazione che verrà effettuata con ciascuno di essi.

La mobilità degli studenti è promossa per consentire loro di seguire all'estero corsi ufficiali che saranno riconosciuti dall'Università d'origine, di procedere alla preparazione parziale o totale della monografia di laurea o della tesi di laurea specialistica. Gli studenti che seguono il II biennio relativo alla laurea specialistica possono in alcuni casi anche conseguire il doppio titolo di studio.

Doppia laurea specialistica

Il traguardo più ambizioso cui tendono varie iniziative nell'ambito del programma Socrates è quello dell'ottenimento del doppio titolo di studio, la laurea specialistica rilasciata dal Politecnico di Torino e il titolo equivalente di una Università estera

dell'Unione Europea, conseguito attraverso un curriculum di studio concordato fra i due Atenei, che si svolge parte in uno o parte nell'altro.

Gli studenti che si recano all'estero per il conseguimento del doppio titolo possono beneficiare di una borsa di studio Socrates/Erasmus per un periodo massimo di 12 mesi.

Gli accordi di doppio titolo sono basati su un anno di studi e un successivo semestre per lo svolgimento della tesi di laurea specialistica (per un totale di 3 semestri) nell'istituzione ospitante.

Gli accordi finora esistenti sono stati stipulati con l'Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG; Francia), con l'École Nationale Supérieure d'Electricité (SUPELEC - Parigi, Rennes e Metz, Francia), con l'Institut Sciences de l'Ingenieur de Montpellier (ISIM, Francia), con la Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Telecomunicació della Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona, Spagna), con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación della Universidad Politécnica de Madrid (ETSIT, Spagna), con la Facultat de Informàtica della Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona, Spagna), con l'École Nationale Supérieure des Télécommunications (TELECOM, Parigi, Francia), con la KTH (Stoccolma, Svezia), con l'École Polytechnique Fédérale del Lausanne (EPFL, Svizzera). Inoltre esiste un accordo speciale con l'Institut EURECOM di Sophia Antipolis (Francia), che è una istituzione creata dalla cooperazione di TELECOM e EPFL e di cui il Politecnico di Torino è socio. Questo istituto è destinato allo studio degli aspetti più avanzati delle comunicazioni (comunicazioni mobili, multimediali, corporate communication, ecc.). La partecipazione ai programmi con EURECOM è prevista per gli studenti del II ciclo di formazione in Elettronica, Telecomunicazioni e Informatica e porta al conseguimento del doppio titolo di laurea specialistica e del diploma EYURECOM.

Master of Science dell'University of Illinois, Chicago presso il Politecnico di Torino

Un ulteriore accordo fra il Politecnico di Torino (TOP) e la University of Illinois a Chicago (UIC) prevede il conseguimento del Master of Science di quella Università con corsi in inglese svolti presso il nostro Politecnico.

Gli insegnamenti seguiti per conseguire il Master of Science UIC vengono riconosciuti dal Politecnico per il successivo conseguimento della laurea specialistica.

Informazioni

Per la gestione dei programmi sopra citati, il Politecnico si è dotato di apposite strutture didattiche (la principale è la Commissione Socrates, formata dai Responsabili Socrates e presieduta dal Delegato Socrates) e di una struttura amministrativa, l'**Ufficio Mobilità Studenti** al quale ci si può rivolgere per avere tutte le informazioni che, forzatamente, non possono essere fornite in questa Guida (percorsi formativi, rapporti con le Università partner, borse di studio disponibili, gestione della carriera durante la permanenza all'estero, ecc.).

A tale Ufficio, ubicato sopra la sala Consiglio di Facoltà della sede Corso Duca degli Abruzzi 24 (1° piano, accesso dalle scale collocate a fianco del corridoio aule pari), lo studente può rivolgersi nel seguente orario:

dalle ore 9.00 alle 11.30 tutti i giorni esclusi martedì e sabato

tel. 011564.6124/6115 - fax 011/564.6295

e-mail: mobilita.studenti@polito.it

L'Ufficio tiene inoltre costantemente aggiornato un sito internet il cui indirizzo è:

http://www.sds.polito.it/socrates/out_in.html

Servizi Didattici

■ BIBLIOTECA CENTRALE DI INGEGNERIA SEDE DI TORINO

La biblioteca è aperta dal lunedì al venerdì dalle 8,30 alle 18, con prolungamento dell'orario fino alle 19 (dal lunedì al giovedì) esclusivamente dal 1° ottobre al 30 giugno e il sabato dalle 8,30 alle 12. La distribuzione termina mezz'ora prima della chiusura.

I servizi della Biblioteca sono riservati agli studenti regolarmente iscritti a corsi dell'Ateneo (ingegneria e architettura) e al personale docente e non docente. È facoltà della Biblioteca concedere ad altri l'accesso ai servizi, eventualmente in forme limitative. Normalmente gli utenti esterni sono ammessi alla consultazione dei testi con esclusione del prestito.

Il servizio di consultazione si riferisce a categorie di opere che non possono essere portate fuori dalla Biblioteca (periodici, enciclopedie, dizionari, normativa, opere di pregio o di valore documentario, e ogni altra a discrezione della Biblioteca). Appositi spazi nella Biblioteca sono riservati alla consultazione e, per l'accesso, è richiesto il deposito all'ingresso della tessera o del libretto universitario.

Il restante materiale librario è disponibile per la lettura e il prestito, regolati dalle norme seguenti (salva la discrezionalità che la Biblioteca può applicare in casi particolari).

Per la lettura i libri richiesti vengono affidati all'utente con l'obbligo di restituirli entro la giornata. È richiesto agli studenti il deposito in Biblioteca di un documento personale fino alla restituzione dei libri.

Il prestito è ordinariamente concesso per un periodo di due settimane; quando sia ammesso, il rinnovo del prestito deve essere richiesto prima della scadenza (eventualmente per telefono, al numero 564.6712).

È ordinariamente concesso agli studenti il prestito di tre soli volumi per volta; maggiori informazioni sul regolamento sono disponibili presso il banco del prestito.

Nel ricevere i libri (in consultazione, lettura o prestito) l'utente si impegna a restituirli nei termini stabiliti, a non alterarli e ad usarli propriamente: egli ne risponde personalmente, ed in caso di smarrimento o danneggiamento è tenuto a sostituirli a proprie spese (o a rifondere comunque il danno qualora la Biblioteca ritenga di non procedere alla sostituzione).

Agli usuali servizi di consulenza per l'uso di cataloghi, repertori e bibliografie sono affiancati i servizi di ricerca su archivi bibliografici, tramite reti informatiche, e di richiesta di fotocopie e microcopie alle apposite fonti internazionali. Per tali servizi è necessario prendere accordi con la Biblioteca volta per volta, ed è richiesto il rimborso delle spese da parte del Dipartimento per conto del quale i servizi sono svolti. Per una esposizione più dettagliata sui servizi e sul regolamento delle biblioteche afferenti al Sistema Bibliotecario si rimanda all'apposito fascicolo informativo.

■ BIBLIOTECA DELLA SEDE DI MONDOVI

La biblioteca è aperta dal lunedì al venerdì dalle ore 9 alle ore 13, il lunedì e il martedì dalle 14 alle 18 - tel. 0174/560.817.

Le norme generali che regolano i servizi della biblioteca di Mondovì sono identiche a quelle indicate per la biblioteca di Torino, ad eccezione del prestito libri che viene concesso per una sola settimana ed un solo volume per volta.

LABORATORI INFORMATICI DI BASE (LAIB)

I laboratori Informatici di base del Politecnico sono gestiti dal Ce.S.I.T. (Centro Servizi Informatici e Telematici) ed organizzati attualmente su 5 sedi: **C.so Duca degli Abruzzi, Castello del Valentino, Via P.C. Boggio, Lingotto, C.so Marche c/o Alenia**. Rispetto al primo laboratorio realizzato nel 1984, oggi il Centro gestisce 14 laboratori ed oltre 460 PC connessi in rete. È prevista una ulteriore crescita del numero di laboratori nel corso del 2001 e del 2002.

I laboratori costituiscono un punto di riferimento importante di aggregazione per gli studenti e di supporto alla didattica nell'ambito dei corsi istituzionali; permettono la gestione informatizzata degli esami; permettono di supportare la docenza al fine di garantire una preparazione omogenea nella cultura informatica di base e fornire allo studente autonomia operativa; assicurano agli studenti iscritti la possibilità di far uso dei PC dei laboratori configurati con ambienti operativi e software applicativo allo stato dell'arte; forniscono uno strumento per l'innovazione didattica nei corsi progettuali, indispensabile nei diversi settori dell'Ingegneria e dell'Architettura.

Sede	PC	Ore apertura/ settimana	Capacità max. studenti
C.so Duca degli ABRUZZI			530
LAIB 1	70 + 7 per tesisti	55	
LAIB 1 Sala Internet	20	55	
LAIB 2	42+docente	48	
LAIB 3	64	48	
LAIB 4	58	48	
LAIB 5	10	48	
Castello Valentino			150
LAIB 1	35	50	
LAIB 2	21	50	
LAIB 3	20	50	
LIA (Laboratorio Inf. Avanzato)	27	50	
Via P.C.Boggio			120
LAIB 1	30+docente	55	
LAIB 2	33	48	
C.so Marche (ALENIA)			140
LAIB 1	32+docente	40	
LAIB 2	32+docente	40	
Lingotto			70
LAIB 1	36	25	

I laboratori sono attrezzati in modo differenziato a seconda delle esigenze specifiche risultanti da, corsi, docenti e studenti. In particolare sono presenti sistemi di proiezione, stampanti laser ad alta velocità B/N e colore e vari Plotter A0 colori per elaborazioni di CAD, disegno, modellazione, supporti per videoconferenza.

Per maggiori informazioni: <http://www.cesit.polito.it>

Servizi Didattici

■ POLITECNICO SU INTERNET

Il Politecnico di Torino è presente sulla rete Internet con un proprio sito ufficiale <http://www.polito.it/>

Il sito contiene informazioni varie sull'Ateneo e servizi di utilità generale, come la Guida dello Studente, i programmi dei corsi, gli orari delle lezioni, l'elenco telefonico interno, e molti altri; è attivo anche un sistema di prenotazione esami per alcuni insegnamenti dell'Ateneo.

Altri siti di interesse per gli studenti:

Servizio Gestione Didattica <http://www.didattica.polito.it/>

Facoltà di Architettura <http://www.archi.polito.it/>

III Facoltà di Ingegneria <http://www.infotech.polito.it/>

Sistema Bibliotecario <http://www.biblio.polito.it/>

Studenti del Politecnico <http://www.poli.studenti.to.it/>

Tutti questi siti sono consultabili da un qualsiasi calcolatore collegato ad Internet, all'interno o all'esterno del Politecnico. In particolare, all'interno del Politecnico sono utilizzabili gli elaboratori di molti LAIB, quelli dei "Punti Internet" situati in alcuni corridoi dell'Ateneo, e quelli dei vari Dipartimenti..

Esistono vari enti che erogano borse di studio e provvidenze a favore degli studenti del Politecnico, principalmente il Politecnico stesso e l'Ente regionale per il Diritto allo Studio Universitario (E.Di.S.U.), ma anche altri enti pubblici o privati, seppure con iniziative più sporadiche.

■ INIZIATIVE DEL POLITECNICO

Premesso che le iniziative di sostegno economico attivate dal Politecnico riguardano esclusivamente gli studenti a tempo pieno, qui di seguito sono illustrate le iniziative attualmente in corso e che si prevede verranno attuate anche nell'a.a. 2001/2002.

Borse di studio

L'iniziativa più consistente è quella delle "borse di studio per l'acquisto di materiale didattico", circa 650 borse da 1 o 2 milioni di lire ciascuna, erogate agli studenti nella forma del rimborso di spese sostenute nell'arco di un biennio per seguire gli studi.

Condizione per accedervi è avere una buona media negli esami sostenuti ed essere beneficiari di un esonero parziale dal pagamento delle tasse, secondo i parametri fissati nei bandi di concorso che vengono via via pubblicati.

Il bando di concorso è pubblicato indicativamente nel mese di febbraio.

Collaborazioni part-time degli studenti

Un'altra iniziativa a favore degli studenti gestita e finanziata dal Politecnico è quella delle collaborazioni retribuite per attività di supporto alla didattica ed ai servizi resi dall'Ateneo.

Queste collaborazioni (circa 1000 l'anno) sono riservate a studenti iscritti almeno per il terzo anno con un discreto numero di crediti acquisiti e comportano un'attività di 50, 60, 100, 120 oppure 150 ore retribuita sino ad un massimo di 3.300.000 lire.

I bandi di concorso vengono abitualmente pubblicati nel mese di maggio per collaborazioni che si svolgeranno nei successivi mesi estivi, e nel mese di luglio per collaborazioni che si svolgeranno lungo tutto l'anno accademico successivo.

Le graduatorie sono stilate in base al merito scolastico acquisito.

Per tutte le informazioni relative alle borse di studio ed alle collaborazioni part-time (bandi di concorso, presentazione delle domande, graduatorie...), gli studenti devono fare riferimento:

- alle bacheche che recano la scritta "BORSE DI STUDIO" situate nella sede centrale (corso Duca degli Abruzzi, 24 Torino) ed al Castello del Valentino (Viale Mattioli, 39 Torino)
- allo sportello "Borse di studio" della Segreteria Centrale in orario di servizio
- all'indirizzo di posta elettronica diritto.studio@polito.it
- al sito Internet <http://www.sds.polito.it/tasse.html>

Servizi di sostegno economico agli studenti

Contributi per tesi fuori sede

Annualmente il Consiglio di Amministrazione determina lo stanziamento di fondi da destinarsi a studenti del Politecnico di Torino quale sostegno finanziario per lo sviluppo di tesi da svolgersi fuori sede e per il quale lo studente debba necessariamente soggiornare fuori dalla propria residenza abituale.

Il Regolamento per l'assegnazione dei contributi per tesi fuori sede è in via di revisione, al fine di adeguarlo ai nuovi ordinamenti; è tuttavia ragionevole supporre che alcune delle disposizioni del vecchio Regolamento siano conservate, si tenga quindi presente che, in linea di massima il contributo sarà assegnato per due tipologie di permanenza fuori sede:

- 1) periodi di soggiorno per attività di ricerca e approfondimento finalizzata alla stesura della tesi presso Università, Centri di Ricerca, Aziende, non inferiori a 2 mesi e non superiori a 7 mesi;
- 2) periodi finalizzati all'acquisizione di documentazione, consultazione testi, ricerca bibliografica utile alla stesura della tesi, anche inferiori a 2 mesi (ma almeno di 15 giorni consecutivi).

La selezione delle domande e l'assegnazione dei contributi avverrà due volte all'anno, orientativamente nei mesi di giugno e dicembre.

Per informazioni fare riferimento:

- allo sportello "Borse di studio" della Segreteria Centrale in orario di servizio
- all'indirizzo di posta elettronica diritto.studio@polito.it
- al sito Internet <http://www.sds.polito.it/tasse.html> (dove saranno pubblicati il nuovo regolamento e la modulistica).

ENTE REGIONALE PER IL DIRITTO ALLO STUDIO UNIVERSITARIO (E.DI.S.U.)

In base alle vigenti leggi, il sostegno economico agli studenti universitari compete principalmente alle Regioni; l'E.Di.S.U. Piemonte amministra i fondi regionali ed eroga i servizi in materia, tra essi: borse di studio, posti letto nei collegi universitari, servizio mensa, prestito libri, sale di studio, servizi del centro stampa (dispense, fotocopie ecc.), assistenza sanitaria, attività culturali varie.

L'E.Di.S.U. sta facendo, con la collaborazione del Politecnico che mette a disposizione le proprie strutture, grossi sforzi per decentrare sul territorio i propri servizi.

Tra i servizi che l'E.Di.S.U. gestisce presso la sede del Politecnico, in Corso Duca degli Abruzzi, è opportuno ricordare:

- un servizio di prestito libri di testo. Il periodo del prestito è di circa due mesi. Per informazioni rivolgersi alla sala studio del primo piano sopra la biblioteca centrale di C.so Duca degli Abruzzi 24;
- uno sportello decentrato, gestito assieme al Politecnico, per fornire ed accettare le domande di concorso per i diversi servizi prima citati, aperto nei mesi da luglio ad ottobre; a partire dall'anno accademico entrante questo sportello sarà abilitato ad espletare le procedure per la concessione dell'esonero tasse del Politecnico.

Informazioni più dettagliate, sono riportate nella "Guida ai Servizi" pubblicata dall'E.D.i.S.U. Piemonte. Essa può essere richiesta, oltre che allo "sportello unificato" presso il Politecnico, agli uffici di C.so Raffaello, 20 Torino nel seguente orario lunedì, mercoledì e venerdì 8.30/13.00- martedì e giovedì 8.30/15.00 (continuato).

Informazioni telefoniche: 011 653.11.11

Sito internet <http://www.eds.unito.it>

■ COLLEGIO UNIVERSITARIO "RENATO EINAUDI"

Il collegio offre ospitalità agli studenti universitari mettendo a disposizione vari servizi (lavanderia, cucine di piano, palestra...), supporti didattici (biblioteche, sale computer, Internet, posta elettronica) nonché facilitazioni per attività culturali, ricreative e sportive.

Gli studenti del Politecnico vengono per lo più ospitati nei locali di Via Galliari 30 (Architettura) e Via Bobbio e Corso Lione (Ingegneria).

Annualmente il collegio mette a disposizione un centinaio di nuovi posti di cui il 75% riservato alle matricole. La selezione dei candidati è basata sul merito; la retta annuale è stabilita in base al reddito.

La sezione di Corso Lione sarà chiusa per ristrutturazione per l'intero anno accademico 2001/2002. A seguito di tale chiusura il collegio prevede (solo per l'anno accademico 2001/2002) una riduzione del numero dei posti di nuova assegnazione.

Il vincitore potrà usufruire del posto per tutta la carriera scolastica se rispetterà le condizioni di merito previste dall'annuale bando di conferma disponibile dalla fine di giugno. Per l'a.a. 2001/2002 il termine per la consegna delle domande è fissato per il giorno 14 settembre 2001.

Per informazioni e per partecipare al concorso rivolgersi alla Direzione, Via Maria Vittoria, 39 - 10123 - Torino, tel.011/812.68.53 - fax 011/817.10.08; e-mail: info@collegioeinaudi.it

Ulteriori informazioni sul sito:

www.collegioeinaudi.it

Gli studenti si incontrano

■ ATTIVITÀ CULTURALI, DIDATTICHE E SOCIALI DEGLI STUDENTI

Il Politecnico mette a disposizione uno specifico budget destinato alle attività culturali, didattiche e sociali degli studenti.

Possono presentare richiesta di finanziamento le associazioni o i gruppi studenteschi che operano nelle sedi del Politecnico di Torino o siano composti in maggioranza da studenti iscritti all'Ateneo. Le iniziative da svolgere devono riguardare attività a carattere culturale, didattico o sociale che coinvolgano studenti del Politecnico di Torino e dovranno essere svolte all'interno dell'Ateneo, o comunque in luoghi che consentano un'ampia partecipazione studentesca.

Le richieste vengono valutate da un Comitato di gestione che esamina due volte all'anno, nei mesi di gennaio e giugno, le domande pervenute rispettivamente entro il 15 gennaio e il 15 giugno.

Tutte le pratiche relative ai fondi in oggetto sono gestite dall'Associazione Polincontri presso la propria sede (C.so Duca degli Abruzzi, 24 Torino), che rappresenta il punto di riferimento per la presentazione della documentazione e per le richieste di informazioni.

■ ASSOCIAZIONI E RAPPRESENTANZE STUDENTESCHE

Al Politecnico operano numerose associazioni studentesche, alcune rivolte indifferentemente a tutte le facoltà dell'ateneo, altre specifiche per le diverse facoltà o i diversi interessi di studio e di attività.

Le associazioni e le rappresentanze studentesche elette negli organi di governo dell'ateneo dispongono di alcuni locali per lo svolgimento delle loro attività, siti nel piazzale A. Sobrero, all'interno della sede centrale di Corso Duca degli Abruzzi 24.

■ C.U.S. (CENTRO UNIVERSITARIO SPORTIVO)

Il Centro Universitario Sportivo ha come scopo la promozione della pratica sportiva amatoriale ed agonistica, come complemento allo studio, ed è rivolto agli studenti degli atenei torinesi.

Per lo svolgimento delle attività sportive il CUS si avvale di due impianti propri: uno sito a due passi dalla sede centrale del Politecnico, in Via Braccini 1, appena ristrutturato e dotato di palestra polifunzionale, pista di atletica leggera coperta, tavoli da ping-pong, palestrina per body building, sale riunioni, segreterie, sala medica e fisioterapista in sede. L'altro impianto è invece in Via Panetti, 30 ed è dotato di pista di atletica all'aperto, campo da hockey su prato, campo da calcetto, quattro campi da tennis, palestra in parquet coperta, bar, terrazza e sala riunioni.

Per le attività che necessitano di altri impianti, il CUS Torino stipula convenzioni che permettono agli studenti di accedere a strutture solitamente piuttosto care a prezzi molto ridotti.

Gli studenti si incontrano

Le principali attività rivolte agli studenti sono: atletica, aerobica, balli latino americani, calcio a cinque, canottaggio, ginnastica generale, hockey su prato, nuoto, pallacanestro, pallavolo, paracadutismo, pattinaggio in linea, ping-pong, sci e vela, attività sportive per studenti disabili.

Per quanto riguarda gli orari ed i costi (modici) delle attività si rimanda all'opuscolo che sarà disponibile da settembre, presso tutte le sedi di lezione, presso le segreterie ed i box office CUS Torino.

La segreteria ha sede in Via Braccini, 1 e risponde allo 011/385.5566 38.6911 - fax 011/385.9401.

Informazioni varie

■ LEGGE SULLA PRIVACY

Secondo quanto previsto dall'art. 10 della legge 675/1997 "Tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali", si forniscono le seguenti informazioni circa il trattamento dei dati personali degli studenti.

Il Politecnico di Torino è titolare della banca dati, nella persona del Rettore con sede in C.so Duca degli Abruzzi, 24 - 10129 Torino.

Il responsabile del trattamento dei dati relativi agli studenti è il responsabile del Servizio Gestione Didattica.

I dati raccolti e conservati sono i seguenti:

- dati anagrafici forniti dallo studente
- dati inerenti la precedente carriera scolastica, forniti dallo studente al momento dell'immatricolazione
- dati relativi alla carriera universitaria seguita al Politecnico di Torino (piani di studio, esami superati, titoli conseguiti)
- pagamenti effettuati per tasse, contributi, more, sanzioni
- eventuale autocertificazione della propria situazione economica familiare resa dallo studente per ottenere la riduzione di tassa e contributo
- borse di studio ottenute dal Politecnico di Torino, dall'Ente Regionale per il Diritto allo Studio Universitario o da altri enti
- collaborazioni part-time prestate al Politecnico di Torino
- eventuali sanzioni inflitte.

I dati di cui sopra sono utilizzati dal Politecnico di Torino solo al proprio interno, ed esclusivamente per le finalità proprie dell'istituzione: sono quindi forniti alle diverse strutture dell'ateneo le informazioni che sono loro necessarie per lo svolgimento delle attività di loro competenza, senza ulteriore informazione agli interessati.

I dati relativi agli studenti vengono comunicati all'esterno dell'ateneo nei seguenti casi:

- quando le richieste provengono da enti pubblici e i dati richiesti sono necessari al perseguimento dei fini istituzionali dell'ente richiedente; rientrano in questa fattispecie le informazioni scambiate periodicamente con l'Ente Regionale per il Diritto allo studio universitario e con il Ministero delle Finanze
- quando le richieste provengono dall'autorità giudiziaria.

Al momento dell'iscrizione all'esame di laurea verrà chiesto ai candidati di esprimere il loro consenso alla trasmissione di alcuni dati (espressamente indicati) a ditte o enti che ne facciano richiesta e che dichiarino di utilizzare i dati forniti solo al fine di attivare eventuali rapporti di lavoro o pubblicizzare attività formative/culturali.

Lo studente ha diritto di chiedere conferma dell'esistenza o meno di dati personali che lo riguardano, avanzando richiesta scritta al Responsabile del Servizio Gestione Didattica; può chiederne la cancellazione, il blocco o la modifica nei casi in cui ciò non pregiudica lo svolgimento del compito istituzionale del Politecnico di Torino.

■ ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNI

Gli studenti iscritti presso questo Politecnico godono di assicurazione contro gli infortuni in base ad una polizza assicurativa che viene annualmente stipulata dall'Amministrazione.

Per l'anno accademico 2001/2002 è stata stipulata una nuova polizza, valida per tutti gli studenti regolarmente iscritti, durante la loro permanenza nell'ambito dei locali dell'Ateneo, e/o durante la partecipazione ad esercitazioni e ad iniziative e manifestazioni indette e organizzate dal Politecnico di Torino.

Tale polizza - stipulata con la Compagnia Universo, Gruppo Reale Mutua Assicurazioni - per il periodo 31.03.2001 / 31.03.2002, eventualmente rinnovabile, comprende le garanzie in seguito descritte relative ad infortuni che possono occorrere agli studenti durante:

- le attività svolte presso le sedi di altri Atenei in Italia e, in caso di permanenza all'estero, presso tutte le strutture Universitarie messe a disposizione dello studente dall'Università ospitante;
- la loro permanenza presso altre Università anche all'estero per attività svolte per conto del Politecnico;
- la loro partecipazione a manifestazioni e competizioni anche a carattere sportivo organizzate dal Politecnico o dall'Associazione Polincontri, con esclusione di sport pericolosi (quali ad esempio: pugilato, atletica pesante, alpinismo con scalata di rocce o ghiaccio, rugby, ecc.);
- lo svolgimento delle collaborazioni effettuate dagli studenti ai sensi dell'art. 13 della L. 2 dicembre 1991 n. 390;
- la loro partecipazione ad attività didattiche nell'ambito di progetti collegati ai programmi dell'Unione Europea.

È inoltre prevista la copertura per il rischio in itinere, cioè gli infortuni che dovessero colpire gli assicurati durante il tragitto dall'abitazione anche occasionale al luogo di studio e viceversa, purché questi avvengano durante il tempo strettamente necessario a compiere il percorso per via ordinaria o con abituali mezzi locomozione, tanto privati che pubblici, prima o dopo l'orario di inizio e cessazione delle lezioni.

La suddetta polizza può essere estesa anche agli studenti provenienti da altre Università, anche straniere, inseriti temporaneamente nell'Ateneo, a condizione che ne facciano richiesta. Per l'attivazione della garanzia assicurativa detti studenti potranno rivolgersi a: Ufficio Contrattazione Passiva del Politecnico di Torino - C.so Duca degli Abruzzi 24 - Torino.

Gli studenti che attendono ad esercitazioni pratiche o ad esperienze tecnico-scientifiche presso i laboratori universitari sono, inoltre, assicurati presso l'I.N.A.I.L. contro gli infortuni che possono loro accadere durante lo svolgimento di tali attività (Testo Unico della legislazione infortuni, approvato con D.P.R. 30 giugno 1965 n. 1124, art. 4, comma 5°).

In caso di infortunio, per adempiere a precise disposizioni di legge, è fatto obbligo di darne immediata comunicazione a: Servizio Prevenzione e Protezione del Politecnico di Torino - Telefono 011/564.6186 - 564.6085 - Fax 011/564. 6079 - 564.7969 e di depositare la relativa denuncia del fatto presso il Servizio Prevenzione e Protezione.

Si rammenta altresì che vanno segnalati al Servizio suddetto anche gli infortuni con prognosi di un solo giorno.

■ INFERMERIA

Il servizio di infermeria è stato attivato dal Politecnico presso la sede centrale di Corso Duca degli Abruzzi, 24 Torino ed è gestito dalla SIPA Studio Professionistico Professionale Associato di Chivasso (To).

Il servizio osserva il seguente orario continuato:

dal lunedì al venerdì dalle 8.00 alle 18.00.

Le prestazioni rivolte agli studenti sono:

- servizio di pronto soccorso;
- prestazioni sanitarie, terapia iniettiva e antitetanica dietro presentazione della richiesta del medico curante.

Informazioni varie

■ IL GARANTE DEGLI STUDENTI

Il nuovo Statuto del Politecnico di Torino in vigore dal 15 marzo 2000 prevede la nuova figura del Garante degli Studenti. Lo Statuto dice all'articolo 3.1:

.....
"6. Il Comitato nomina un referente per le funzioni di garanzia denominato "Garante degli Studenti", scelto tra i Professori di I fascia dell'Ateneo esterni al Comitato Paritetico per la Didattica.

7. Il Garante degli Studenti, sulla base del monitoraggio e delle segnalazioni pervenute da parte degli studenti, propone al Comitato le opportune iniziative.

Per le questioni di riservatezza personale il Garante degli Studenti riferisce direttamente al Rettore circa gli opportuni provvedimenti da adottare".

.....
Il Garante è stato nominato dal Comitato Paritetico per la Didattica secondo quanto prescritto dallo Statuto.

Per quanto riguarda le segnalazioni da parte degli studenti, il Garante ha stabilito la seguente procedura:

gli studenti scrivono un messaggio per posta elettronica all'indirizzo *Garante.studenti@polito.it* specificando con ragionevole dettaglio il problema da esaminare, oppure scrivono una lettera tradizionale con il medesimo contenuto, da recapitare presso la sede del Comitato Paritetico per la Didattica (Corso Duca degli Abruzzi, 24 - 10129 TORINO); la lettera deve contenere anche i necessari riferimenti perché il Garante possa mettersi in contatto con gli scriventi.

Il Garante non risponde a lettere anonime; si prega quindi di curare con la massima attenzione, specialmente se si usa la posta elettronica, che il messaggio contenga sempre almeno nome, cognome e numero di matricola dello scrivente e degli scriventi.

Si richiama l'attenzione degli studenti sulla necessità di inoltrare le segnalazioni che ritengono opportune *solamente per iscritto*. Il Garante non può prendere iniziative sulla base di voci o di segnalazioni anonime. Nello stesso tempo il Garante adatterà ogni utile azione per salvaguardare la riservatezza personale degli studenti che decideranno di rivolgergli.

Sulla base delle segnalazioni scritte pervenutegli, il Garante esperisce le prime indagini ed eventualmente convoca gli scriventi specificando luogo ed ora, anche presso le sedi decentrate. Successivamente il Garante proseguirà le sue azioni secondo il dettato dello Statuto.

■ NORME DISCIPLINARI

Allo studente che viola norme regolamentari, statutarie o legislative sono applicate sanzioni disciplinari; le sanzioni sono inflitte per atti compiuti nei locali del Politecnico o altrove se i fatti sono attinenti alla qualità di studente universitario.

Agli studenti possono essere inflitte le seguenti sanzioni disciplinari:

- ammonizione;
- sospensione da uno o più esami di profitto per un periodo determinato; esclusione temporanea dall'utilizzo di servizi specificati (quali biblioteche, laboratori, ecc.) per un periodo determinato;
- esclusione temporanea o definitiva dalla possibilità di ottenere benefici economici dal Politecnico e/o l'assegnazione di collaborazioni part-time;
- esclusione temporanea dal Politecnico con inibizione di qualsiasi atto di carriera, compreso il trasferimento ad altra sede o altro corso di studio.

Le sanzioni inflitte non pregiudicano il diritto - dovere del Politecnico di rivolgersi all'autorità giudiziaria nel caso di reati civili o penali.

La giurisdizione disciplinare sugli studenti spetta al Rettore e al Senato Accademico. Il Senato Accademico nomina, su proposta del Rettore, una commissione di disciplina che avvia l'esame dei fatti a seguito di relazioni scritte a lei indirizzate.

La commissione deve convocare lo studente, per sentire le sue difese, prima di comminare una sanzione. La sanzione eventualmente inflitta dalla commissione è comunicata dalla stessa allo studente per iscritto. Lo studente può proporre appello al Rettore, entro dieci giorni dalla notifica; la decisione del Rettore è inappellabile.

Le sanzioni disciplinari inflitte sono registrate nella carriera universitaria dello studente.

III. LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

La Facoltà di Ingegneria dell'Informazione prepara ingegneri nei settori scientifici e tecnici che nascono dalle attività di elaborazione e trasmissione dell'informazione, alla applicazione della tecnologia attuale, oggi più che mai innovativa, a quelle informazioni che, fondamentali in ogni attività del mondo attuale, vanno progettate e applicate elettronicamente e per i computer.

In ogni settore della attività attuale la sezione dell'Informazione è sempre più importante, quindi lo specialista di lavoro per gli ingegneri laureati sono coloro che, in questi settori, sanno di lavoro e della produzione, nella libera professione, nei grandi centri di ricerca, di modo che la crescita delle tecnologie attuali consenta

PIANI DI STUDIO

di poter essere richiesti a tempi brevi solo dalle università di elevata qualificazione, invece, attraverso corsi di applicazione nei settori dell'informatica, del seriale e del sistema elettronico fanno lavorare a un livello di grande sviluppo, il tecnico informatico, il del teleselezione, del settore dell'informatica, la preparazione seriale e la grande capacità di adattamento alle diverse realtà industriali e professionali, in Italia e all'estero dei suoi laureati, con tutti i fattori determinanti per entrare a far parte integrante del Centro di Ricerca e Sviluppo della Informazione sulle comuni esigenze attuali di tempo, consentendo, esse prevede di occuparsi circa 400 addetti tecnico-scientifici, un giro di 40 miliardi annui e stanno mettendo altre grandi industrie dell'elettronica, dell'elettrotecnica, dell'informatica e delle telecomunicazioni, a intraprendere iniziative sempre nuove e attuali.

In campo internazionale numerosi ormai sono i nostri laureati che, dopo l'esperienza all'estero loro offerta dalla Facoltà nel centro per l'attività del programma SOCRATES, lavorano in paesi europei e negli USA con posizioni professionali di alto profilo.

L'offerta formativa

Scopo del percorso formativo triennale che conduce alla laurea è di offrire allo studente un elevato numero di laureati giovani e in loro periodo di maggiore creatività. A questi laureati viene offerta una formazione non solo tecnica, ma anche orientata a di, carattere socio-economico, onde facilitare il loro rapido inserimento nel mondo del lavoro.

La Facoltà ha compiuto un notevole sforzo per rispettare nello spirito di libertà degli Studi Universitari, cercando nel contempo di migliorare le condizioni di coerenza che hanno caratterizzato sempre la formazione al Politecnico di Torino.

Offerta formativa, accanto al insegnamento della laurea (3 anni), si articola in due tipologie di percorsi:

- percorsi triennali
- percorsi quinquennali (biennio triennale).

Essi si differenziano in termini di contenuti, ma sono del tutto identici in termini di qualità dell'insegnamento e del prodotto finale. Da ogni percorso di laurea triennale sarà possibile proseguire in una o più lauree specialistiche.

- percorsi triennali previsti sono:
 - Ingegneria della Comunicazione (Torino)
 - Ingegneria elettronica (Torino, Ancona e Randano)

■ LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

La Facoltà di Ingegneria dell'Informazione prepara ingegneri nei campi scientifici e tecnici che vanno dalle attività di elaborazione e trasmissione dell'informazione, alle applicazioni delle telecomunicazioni, oggi più che mai innovative, a quelle informatiche, fondamentali in ogni attività dei nostri giorni, alla progettazione di apparati elettronici e per l'automazione.

In ogni settore delle attività umane la gestione dell'informazione è sempre più importante; quindi le opportunità di lavoro per gli ingegneri laureati sono molto vaste in tutti i settori dei servizi e della produzione, nella libera professione e nei centri di ricerca. Si stima che la crescita delle telecomunicazioni mobili e dei servizi su Internet possa essere rallentata a tempi brevi solo dalla mancanza di addetti qualificati. Nuovi affascinanti campi di applicazioni del settore dell'informazione, nei servizi e nel *business* elettronico fanno pensare a un futuro di grande sviluppo. Il credito internazionale del Politecnico nel settore dell'informazione, la preparazione tecnica e la grande capacità di adattamento alle diverse realtà industriali e professionali in Italia e all'estero dei suoi laureati sono stati fattori determinanti per attrarre a Torino l'insediamento del *Centro di Ricerca e Sviluppo della Motorola* sulle comunicazioni mobili di terza generazione, che prevede di assumere circa 400 addetti tecnico-scientifici nel giro di qualche anno e stanno motivando altre grandi industrie dell'elettronica (ST-Microelectronics), dell'informatica e delle telecomunicazioni a intraprendere iniziative comuni con la Facoltà.

In campo internazionale numerosi ormai sono i nostri laureati che, dopo l'esperienza all'estero loro offerta dalla Facoltà nell'ambito per esempio del programma SOCRATES, lavorano in paesi europei e negli USA con posizioni professionali di alto profilo.

L'offerta formativa

Scopo del percorso formativo triennale che conduce alla laurea è di offrire alla società un elevato numero di laureati giovani e nel loro periodo di maggiore creatività. A questi laureati viene impartita una formazione non solo tecnica, ma anche linguistica e di contesto socio-economico, onde facilitare il loro rapido inserimento nel mondo del lavoro.

La Facoltà ha compiuto un notevole sforzo per rispettare nello spirito la Riforma degli Studi Universitari, cercando nel contempo di mantenere le caratteristiche d'eccellenza che hanno caratterizzato sinora la formazione al Politecnico di Torino.

L'offerta formativa mirante al conseguimento della laurea (3 anni) si articola in due tipologie di percorsi:

- percorsi tematici
- percorso generalista-pluridisciplinare.

Essi si differenziano in termini di contenuti, ma sono del tutto identici in termini di qualità dell'insegnamento e del prodotto finale. Da ogni percorso di laurea triennale sarà possibile proseguire in una o più lauree specialistiche.

I percorsi tematici previsti sono:

- ingegneria dell'automazione (sede di Torino)
- ingegneria elettronica (sedi di Torino, Aosta e Mondovì)

Piani di Studio

- ingegneria fisica (sede di Torino)
- ingegneria informatica (sedi di Torino e Ivrea)
- ingegneria meccatronica (sede Ivrea)
- ingegneria delle telecomunicazioni (sedi di Torino e Ivrea)
- ingegneria telematica (sede di Mondovì).

Il percorso generalista-pluridisciplinare è denominato:

- ingegneria dell'informazione (sedi di Torino e Aosta).

Per rispondere alla richiesta di ingegneri dotati di una solida preparazione tecnico-scientifica, ma anche linguistica e soprattutto capaci di operare in una dimensione interculturale, il Politecnico di Torino e l'Institut National Polytechnique de Grenoble hanno attivato un percorso formativo comune. Tale percorso porterà lo studente a conseguire la laurea in Ingegneria dell'Informazione del Politecnico di Torino e la "licence d'ingénierie" dell'Institut National Polytechnique de Grenoble. Il percorso, pur prevedendo la possibilità di inserimento nel mondo professionale a titolo conseguito, è orientato alla prosecuzione degli studi (laurea specialistica in Italia, "diplôme d'ingénieur" all'Institut National Polytechnique de Grenoble).

Profilo formativo comune ai corsi di Laurea della Facoltà

Tutti i percorsi mirano a formare un laureato che abbia una conoscenza adeguata degli aspetti metodologici della matematica e delle altre scienze di base per interpretare e per descrivere i problemi dell'ingegneria.

Negli specifici campi dell'informatica, dell'elettronica, dell'automazione, delle telecomunicazioni, della telematica, della meccatronica, dell'ingegneria fisica e nel settore interdisciplinare dell'ingegneria dell'informazione, il laureato:

- sarà capace di identificare e formulare i problemi ingegneristici utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- conoscerà e saprà applicare a casi concreti le metodologie di analisi e di progetto tipiche del settore;
- sarà capace di impostare e condurre esperimenti e di interpretarne i dati;
- avrà una prima conoscenza dei contesti aziendali e dei loro aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- sarà capace di lavorare in gruppo e di comunicare efficacemente in modo scritto e orale, anche in un contesto internazionale;
- possederà gli strumenti cognitivi di base per un aggiornamento continuo delle proprie conoscenze e sarà capace di apprendere attraverso lo studio individuale.

Gli ambiti professionali tipici per i laureati sono quelli della produzione, della gestione e organizzazione, dell'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche.

INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE

Tipologia del Corso di Laurea: tematico

Sede: Torino

Profilo formativo: al laureato verrà fornita una conoscenza generale delle metodologie e delle tecniche proprie dell'automazione, sia sotto l'aspetto del controllo dei processi singoli (controllori, attuatori, strumentazione e sistemi di acquisizione), sia sotto l'aspetto dell'integrazione di sistemi all'interno dell'intero processo produttivo (sistemi di supervisione di officina, di pianificazione di fabbrica, di interazione col sistema informativo aziendale). Le competenze acquisite al termine del modulo consentono al laureato di operare con funzioni di installazione, manutenzione, supervisione, controllo e pianificazione di sistemi di automazione.

Proseguimento nella Laurea Specialistica: al III anno lo studente sceglie tra una tipologia di studi orientata ad un immediato inserimento nel mondo del lavoro e una orientata alla prosecuzione senza debiti nella laurea specialistica che ne costituisce lo sbocco "naturale".

Schema del percorso formativo

Il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Automazione prevede un percorso formativo di tipo professionalizzante con una base culturale ad ampio spettro. L'articolazione del Corso di Studio presenta una forte base comune (9 bimestri), con 4 *Opzioni* (2 bimestri), denominati:

- *Opzione 1:* Controlli Automatici
- *Opzione 2:* Automazione di Fabbrica
- *Opzione 3:* Azionamenti e Attuatori per l'Automazione
- *Opzione 4:* Automazione delle Macchine

e con un bimestre finale con stage e monografia. In alternativa allo stage e monografia, gli studenti possono scegliere il Laboratorio Interdisciplinare in Ingegneria dell'Automazione.

Gli studenti dovranno scegliere 2 delle 4 *Opzioni* per completare il loro corso di studio.

Legenda

I periodo	II periodo
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)
III periodo	IV periodo
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)

Nota: i corsi di lingua sono distribuiti sui 4 periodi didattici.

I Anno

Il I anno è caratterizzato dalle discipline di base nell'ambito matematico, fisico, chimico, elettrotecnico e informatico, completata dalle lingue straniere e dalla cultura di contesto. Il III e IV periodo didattico hanno una struttura diversa per gli studenti che devono frequentare il corso di recupero delle conoscenze matematiche, come illustrato nell'apposito capitolo.

Piani di Studio

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
06ACF	Analisi matematica I (6) (a1)	05BCG	Geometria (6) (a1)
06AHM	Chimica (4) (a2)	10ACI	Analisi matematica II(5) (a1)
05ASO Elementi di informatica (5) (a1)			
01ECU Lingue I (5) (e2)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
06ACJ	Analisi matematica III (3) (a1)	05AGG	Calcolo delle probabilità (3) (a1)
03AXL	Fisica generale I (4) (a2)	03AXM	Fisica generale II (4) (a2)
01ECV	Scrittura tecnica (2) (f)	05AUO	Elettrotecnica I (5) (c1)
01ECT Laboratorio di fisica generale (2) (a2)			
01ECW Tecniche e linguaggi di programmazione (5) (a1)			
01ECU Lingue I (5) (e2)			

Il Anno

Il II anno prevede principalmente formazione nell'ambito dell'informatica, delle telecomunicazioni, dell'elettronica e dell'automazione, con complementi di matematica e di cultura di contesto. È prevista un'ulteriore formazione linguistica. La formazione caratteristica in Ingegneria dell'Automazione si concentra nel III e IV periodo didattico.

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
02AUQ	Elettrotecnica II (5) (c1)	01EKL	Sistemi elettronici (5) (b3)
04AGI	Calcolo numerico (3) (a1)	01AYS	Fondamenti di automatica (5)(b1)
03CTP	Teoria dei segnali (5) (b6)	01EIP	Algoritmi e progr. avanzata (5) (b5)
01EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
01EJA	Dispositivi e tecnologie elettroniche (5) (b3)	10BSP	Misure elettroniche (5) (b3)
01EJN	Fondamenti di meccanica per l'automazione (5) (b1)	01AKS	Controlli automatici (5) (b1)
01AGA	Calcolatori elettronici (5) (b5)	Contesto I (2) (c2)	
01EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

Il modulo di Contesto I può essere scelto tra i seguenti:

- 01EMO - Tecniche della presentazione e della comunicazione orale
- 01AMT - Cultura europea
- 01EYI - Cultura della qualità
- 01EMK - Eco-elettronica.
- 01CLM - Storia della filosofia contemporanea.

Per questo modulo gli studenti dovranno esprimere, all'atto della formulazione del carico didattico, le loro preferenze (tre opzioni in ordine di priorità). La Facoltà soddisferà le richieste compatibilmente con i numeri massimi di studenti previsti per ogni corso e, in caso di richieste superiori, usando per definire le precedenze lo stesso criterio di merito usato dal Servizio Gestione Didattica per l'attribuzione delle borse di studio.

III Anno

Il III anno si concentra sugli contenuti peculiari dell'Ingegneria dell'Automazione, evidenziandone gli aspetti applicativi, se orientato all'immediato inserimento nel mondo del lavoro o quelli di base per un approfondimento successivo, se orientato alla prosecuzione senza debiti nella laurea specialistica che ne rappresenta lo sbocco "naturale".

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
01EIV	Componenti e sistemi meccanici per l'automazione (5) (b1)	01EKJ	Sistemi dinamici a eventi discreti (5) (b1)
04BNM	Macchine elettriche (5) (b1)	01EIX	Controllo di impianti (5) (d)
01EJK	Elettronica per l'automazione (5) (b3)		OPZ_2 (5) (d)
			OPZ_3a (5) (d)
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
	OPZ_4 (5) (d)		Tesi (2) (e1)
	OPZ_5 (5) (d)		Stage/Sostitutivo (6) (f)
	OPZ_6 (5) (d)		Contesto II (3) (c2)
	OPZ_3b (5) (d)		

Nota: il modulo Contesto II è in corso di definizione.

Lo studente deve scegliere 2 dei seguenti orientamenti:

- Controlli automatici
- Automazione di fabbrica
- Azionamenti e attuatori per l'automazione
- Automazione delle macchine

Per ognuno di tali orientamenti, sono previsti 3 diversi moduli OPZ di seguito indicati, fra cui lo studente non può scegliere (ove non indicato il periodo didattico di insegnamento verrà definito in seguito):

Controlli Automatici

- Controllo di impianti (II p.d.)
- Sviluppo di un progetto di controllo (III p.d.)
- Affidabilità e tolleranza dei guasti

Automazione di Fabbrica

- Controllo di officina
- Pianificazione della produzione (III p.d.)
- Architetture di sistemi di automazione di fabbrica

Azionamenti e attuatori per l'automazione

- Conversione statica dell'energia
- Attuatori ed azionamenti elettrici I
- Attuatori ed azionamenti elettrici II

Automazione delle macchine

- Meccatronica
- Automazione a fluido (III p.d.)
- Tecniche di progettazione e produzione assistita da calcolatore (II p.d.)

Piani di Studio

Nota per l'anno accademico 2002/2003

Per l'anno accademico 2002/2003, è prevista l'attivazione dei moduli seguenti:

- Controllo di Impianti
- Tecniche di progettazione e produzione assistita da calcolatore
- Sviluppo di un Progetto di Controllo
- Pianificazione della Produzione
- Attuatori ed azionamenti elettrici
- Automazione a Fluido

Pertanto, lo schema del terzo anno per l'anno accademico 2002/2003 sarà il seguente:

III Anno

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
01EIV	Componenti e sistemi meccanici per l'automazione (5) (b1)	01EKJ	Sistemi dinamici a eventi discreti (5) (b1)
04BNM	Macchine elettriche (5) (b1)	01ELX	Controllo di impianti (5) (b1)
01EJK	Elettronica per l'automazione (5) (b3)	01EKV	Tecniche di progettazione e produzione assistita da calcolatore (5) (b1)
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
01EKR	Sviluppo di un progetto di controllo (5) (b1)	Tesi (2) (e1)	
01BWK	Pianificazione della Produzione (5) (b1)	Stage/Sostitutivo (6) (f)	
01EIQ	Attuatori ed azionamenti elettrici(5) (c1)	Contesto II (3) (c2)	
02AFD	Automazione a Fluido (5) (c1)		

Note:

- il modulo Contesto II è in corso di definizione
- la Facoltà definirà l'offerta di attività formative complementari per il completamento dei 180 crediti richiesti.

Contenuti dei corsi

Per i contenuti degli insegnamenti si veda il capitolo "Programma degli insegnamenti"

INGEGNERIA ELETTRONICA

Tipologia del Corso di Laurea: tematico

Sedi: Torino, Aosta, Mondovì

Profilo formativo: al laureato verranno forniti metodologie e nozioni che gli consentiranno di operare nei settori della progettazione, ingegnerizzazione, produzione, esercizio e manutenzione dei sistemi elettronici, nella direzione e gestione di laboratori e di linee di produzione, anche al di fuori del settore produttivo elettronico. Il laureato conosce le principali caratteristiche di componenti, apparati e sistemi. Le competenze acquisite al termine del percorso formativo consentono di operare anche nelle attività di promozione, vendita, assistenza tecnica.

Proseguimento nella Laurea Specialistica: al III anno lo studente sceglie tra una tipologia di studi orientata ad un immediato inserimento nel mondo del lavoro e una orientata alla prosecuzione senza debiti nella laurea specialistica che rappresenta il "naturale" sbocco del Corso di Laurea.

Schema del percorso formativo

Legenda

I periodo	II periodo
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)
III periodo	IV periodo
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)

Nota: i corsi di lingua sono distribuiti sui 4 periodi didattici.

Anno

Il I anno è caratterizzato dalle discipline di base nell'ambito matematico, fisico, chimico, elettrotecnico e informatico, completata dalle lingue straniere e dalla cultura di contesto. Il III e IV periodo didattico hanno una struttura diversa per gli studenti che devono frequentare il corso di recupero delle conoscenze matematiche, come illustrato nell'apposito capitolo.

Sede di Torino

I periodo	II periodo
06ACF Analisi matematica I (6) (a1)	05BCG Geometria (6) (a1)
06AHM Chimica (4) (a2)	10ACI Analisi matematica II (5) (a1)
01ECU Lingue I (5) (e2)	
05ASO Elementi di informatica (5) (a1)	
III periodo	IV periodo
06ACJ Analisi matematica III (3) (a1)	04AGG Calcolo della probabilità (3) (a1)
03AXL Fisica generale I (4) (a2)	03AXM Fisica generale II (4) (a2)
01ECV Scrittura tecnica (2) (f)	05AUO Elettrotecnica I (5) (c1)
01ECT Laboratorio di fisica generale (2) (a2)	
01ECU Lingue I (5) (e2)	
01ECW Tecniche e linguaggi di programmazione (5) (a1)	

Piani di Studio

Sede di Aosta

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
08ACF	Analisi matematica I (6) (a1)	07BGC	Geometria (6) (a1)
08AHM	Chimica (4) (a2)	12ACI	Analisi matematica II (5) (a1)
03ECU Lingue I (5) (e2)			
07ASO Elementi di informatica (5) (a1)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
07ACJ	Analisi matematica III (3) (a1)	06AGG	Calcolo della probabilità (3) (a1)
05AXL	Fisica generale I (4) (a2)	05AXM	Fisica generale II (4) (a2)
		03AUO	Elettrotecnica I (5) (c1)
		03ECV	Scrittura tecnica (2) (f)
03ECT Laboratorio di fisica generale (2) (a2)			
03ECU Lingue I (5) (e2)			
03ECW Tecniche e linguaggi di programmazione (5) (a1)			

Sede di Mondovì

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
07ACF	Analisi matematica I (6) (a1)	06BCG	Geometria (6) (a1)
07AHM	Chimica (4) (a2)	11ACI	Analisi matematica II (5) (a1)
02ECU Lingue I (5) (e2)			
06ASO Elementi di informatica (5) (a1)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
06ACJ	Analisi matematica III (3) (a1)	05AGG	Calcolo della probabilità (3) (a1)
04AXL	Fisica generale I (4) (a2)	04AXM	Fisica generale II (4) (a2)
02ECV	Scrittura tecnica (2) (f)	02AUO	Elettrotecnica I (5) (c1)
02ECT Laboratorio di fisica generale (2) (a2)			
02ECU Lingue I (5) (e2)			
02ECW Tecniche e linguaggi di programmazione (5) (a1)			

Il Anno

Il II anno prevede principalmente formazione nell'ambito dell'informatica, delle telecomunicazioni, dell'elettronica e dell'automazione, con complementi di matematica e cultura di contesto. È prevista un'ulteriore formazione linguistica.

Sede di Torino

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
02AUQ	Elettrotecnica II (5) (c1)	01EKL	Sistemi elettronici (5) (b3)
04AGI	Calcolo numerico (3) (a1)	01AYS	Fondamenti di automatica (5) (b1)
03CTP	Teoria dei segnali (5) (b6)	01EIP	Algoritmi e programmazione avanzata (5) (b5)
01EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
01EJA Dispositivi e tecnologie elettroniche (5) (b3)		01EJO Fond. di misure elettroniche (5) (b3)	
01EKS Tecniche a radiofrequenza I (5) (b3)		01AKS Controlli automatici (5) (b1)	
01EJR Introduzione alle reti telematiche (5) (b6)		Contesto I (2) (c2)	
01EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

Il modulo di Contesto I può essere scelto nella sede di Torino tra i seguenti:

- 01EMO - Tecniche della presentazione e della comunicazione orale
- 01AMT - Cultura europea
- 01EYI - Cultura della qualità
- 01EMK - Eco-elettronica.
- 01CLM - Storia della filosofia contemporanea.

Per questo modulo gli studenti dovranno esprimere, all'atto della formulazione del carico didattico, le loro preferenze (tre opzioni in ordine di priorità). La Facoltà soddisferà le richieste compatibilmente con i numeri massimi di studenti previsti per ogni corso e, in caso di richieste superiori, usando per definire le precedenze lo stesso criterio di merito usato dal Servizio Gestione Didattica per l'attribuzione delle borse di studio.

Sede di Aosta

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
05AUQ Elettrotecnica II (4) (c1)		04EKL Sistemi elettronici (5) (b3)	
10AGI Calcolo numerico (3) (a1)		02EKS Tecniche a radiofrequenza I (5) (b3)	
04CTP Teoria dei segnali (5) (b6)		04EIP Algoritmi e programmazione avanzata (5) (b3)	
04EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
04EJA Dispositivi e tecnologie elettroniche (5) (b3)		02EJO Fond. di misure elettroniche (5) (b3)	
04AYS Fondamenti di automatica (5) (b1)		03AKS Controlli automatici (5) (b1)	
04EJR Introduzione alle reti telematiche (5) (b6)		02EMO Tecniche della presentazione e della comunicazione orale (2) (c2)	
04EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

Sede di Mondovì

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
04AUQ Elettrotecnica II (5) (c1)		03EKL Sistemi elettronici (5) (b3)	
Calcolo numerico (3) (a1)		03AYS Fondamenti di automatica (5) (b1)	
03EIP Algoritmi e programmazione avanzata (5) (b5)		05CTP Teoria dei segnali (5) (b6)	
03EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

Piani di Studio

<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
03EJA	Dispositivi e tecnologie elettroniche (5) (b3)	03EJO	Fond. di misure elettroniche (5) (b3)
03EKS	Tecniche a radiofrequenza I (5) (b3)	04AKS	Controlli automatici (5) (b1)
03EJR	Introduzione alle reti telematiche (5) (b6)	01EQW	Tecniche di presentazione (2) (c2)
03EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

III Anno

Il III anno si concentra sui contenuti peculiari dell'Ingegneria Elettronica, evidenziandone gli aspetti applicativi, se orientato all'immediato inserimento nel mondo del lavoro o quelli di base per un approfondimento successivo, se orientato alla prosecuzione senza debiti nella laurea specialistica che ne rappresenta lo sbocco "naturale".

Sede di Torino

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
02ATH	Elettronica analogica (5) (b3)	01EKD	Progetto di circuiti digitali (5) (b3)
05AGA	Calcolatori elettronici (5) (b5)	01EMN	Strumentazione e sistemi di misura (5) (b3)
01EJC	Elementi di comunicazioni elettriche (5) (b6)	Scelta I (5) (d)	
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
01ATN	Elettronica dei sistemi digitali (5) (b3)	Contesto II (2) (c2)	
01EKT	Tecniche a radiofrequenza II (5) (b3)	Stage /Sostitutivo (6) (f)	
Scelta II (5) (d)		Tesi (2) (e1)	
01EJB	Economia (5) (c2)		

Sede di Mondovì

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
04ATH	Elettronica analogica (5) (b3)	03EKD	Progetto di circuiti digitali (5) (b3)
07AGA	Calcolatori elettronici (5) (b5)	03EMN	Strumentazione e sistemi di misura (5) (b3)
02EJC	Elementi di comunicazioni elettriche (5) (b6)	Scelta I (5) (d)	
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
03ATN	Elettronica dei sistemi digitali (5) (b3)	Contesto II (2) (c2)	
03EKT	Tecniche a radiofrequenza II (5) (b3)	Stage /Sostitutivo (6) (f)	
Scelta II (5) (d)		Tesi (2) (e1)	
03EJB	Economia (5) (c2)		

Sede di Aosta

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
03ATH	Electronica analogica (5) (b3)	02EKD	Progetto di circuiti digitali (5) (b3)
06AGA	Calcolatori elettronici (5) (b5)	02EMN	Strumentazione e sistemi di misura (5) (b3)
02EKT	Tecniche a radiofrequenza II (5) (b3)	Scelta I (5) (d)	
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
02ATN	Electronica dei sistemi digitali (5) (b3)	Contesto II (2) (c2)	
03EJC	Elementi di comunicazioni elettriche (5) (b6)	Stage /Sostitutivo (6) (f)	
Scelta II (5) (d)		Tesi (2) (e1)	
04EJB	Economia (5) (c2)		

Note:

- il modulo Contesto II è in corso di definizione.
- Scelta I: tra una lista ristretta di moduli di elettronica
- Scelta II: tra moduli caratterizzanti e affini/integrativi
I moduli a scelta verranno specificati nella Guida del prossimo anno.
- la Facoltà definirà l'offerta di attività formative complementari per il completamento dei 180 crediti richiesti.

Contenuti dei corsi

Per i contenuti degli insegnamenti si veda il capitolo "Programma degli insegnamenti".

Piani di Studio

■ INGEGNERIA FISICA

Tipologia del Corso di Laurea: tematico

Sede: Torino

Profilo formativo: il corso di laurea vuole rispondere all'esigenza di produrre figure professionali in grado di partecipare attivamente all'attuale sviluppo economico, caratterizzato da un'enorme riduzione dei tempi che intercorrono tra una scoperta scientifica e le sue applicazioni tecnologiche. Il laureato avrà competenze saldamente ancorate alla tradizione degli studi di ingegneria nello stesso tempo la sua preparazione gli consentirà di cogliere tempestivamente gli aspetti della fisica moderna, che si prestino ad arricchire le conoscenze e quindi la competitività delle industrie a tecnologia avanzata e la loro capacità di trasferirle a livello produttivo. Egli sarà quindi in grado di creare un ponte tra la ricerca di base più avanzata e la sua ingegnerizzazione; partecipando a tutte le fasi del processo di transizione dal principio fisico innovativo al processo di produzione. La frequentazione dei laboratori di ricerca permetterà all'Ingegnere Fisico di acquisire competenze in molte di quelle tecniche strumentali che, nate nei laboratori di ricerca, fanno ormai parte della pratica produttiva di tutte le industrie più avanzate. Si prevede per questa figura professionale, già presente in Europa e negli Stati Uniti, un mercato del lavoro particolarmente favorevole, anche sulla base del fatto che metodologie nate nel campo della fisica hanno sovente trovato applicazioni innovative e importanti in ambiti diversi ed inaspettati.

Prosecuzione nella Laurea Specialistica: al III anno lo studente sceglie tra una tipologia di studi orientata ad un immediato inserimento nel mondo del lavoro e una orientata alla prosecuzione senza debiti nella laurea specialistica che rappresenta il "naturale" sbocco del Corso di Laurea.

Schema del percorso formativo

Legenda

<i>I periodo</i>	<i>II periodo</i>
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)
<i>III periodo</i>	<i>IV periodo</i>
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)

Nota: i corsi di lingua sono distribuiti sui 4 periodi didattici.

I Anno

Il I anno è caratterizzato dalle discipline di base nell'ambito matematico, fisico, chimico, elettrotecnico e informatico, completata dalle lingue straniere e dalla cultura di contesto. Il III e IV periodo didattico hanno una struttura diversa per gli studenti che devono frequentare il corso di recupero delle conoscenze matematiche, come illustrato nell'apposito capitolo. La formazione nell'ambito fisico è specifica dell'Ingegneria Fisica.

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
06ACF Analisi matematica I (6) (a1)		05BCG Geometria (6) (a1)	
06AHM Chimica (4) (a2)		10ACI Analisi matematica II (5) (a1)	
05ASO Elementi di informatica (5) (a1)			
01ECU Lingue I (5) (e2)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
05ACJ Analisi matematica III (3) (a1)		04AGG Calcolo delle probabilità (3) (a1)	
01ECR Fisica sperimentale: meccanica (6) (a2)		01ECS Fisica sperimentale: termodinamica (4) (a2)	
01ECV Scrittura tecnica (2) (f)			
01EKP Strumentazione di base e metrologia (5) (b3)			
01ECU Lingue I (5) (e2)			
01ECW Tecniche e linguaggi di programmazione (5) (a1)			

II Anno

Il II anno del percorso tematico prevede principalmente formazione nell'ambito dell'elettronica, della metrologia e soprattutto dell'approfondimento delle nozioni basilari della fisica, con complementi di matematica e cultura di contesto. È prevista un'ulteriore formazione linguistica.

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
01ESX Complementi di analisi (5) (a1)		03BJD Introduzione all'elettrotecnica (4) (c1)	
01EML Fisica sperimentale: elettromagnetismo (5) (b7)		01EMM Fisica sperimentale: fenomeni ondulatori (5) (b7)	
07AGI Calcolo numerico (5) (a1)			
01EJT Laboratorio di fisica I: meccanica e termodinamica (2) (b7)			
01EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
01EJM Fondamenti di elettronica (6) (b3)		01EKX Teoria dei segnali a tempo continuo (5) (b6)	
01AXS Fisica nucleare (5) (b7)		02AYF Fluidodinamica (5) (c1)	
01EJS Istituzioni di fisica moderna (4) (b7)		01EKA Meccanica statistica I (4) (a2)	
01EJU Laboratorio di fisica II: elettromagnetismo e onde (2) (b7)			
01EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

III Anno

Il III anno si concentra sui contenuti peculiari dell'Ingegneria Fisica, evidenziandone gli aspetti applicativi, se orientato all'immediato inserimento nel mondo del lavoro o quelli di base per un approfondimento successivo, se orientato alla prosecuzione senza debiti nella laurea specialistica che ne rappresenta lo sbocco "naturale". Il Corso di Laurea prevede quattro specifici profili formativi: Geofisico-Ambientale, Materia condensata, Ottica, Tecnologie delle particelle.

Piani di Studio

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
01EJP	Fondamenti di ottica (5) (b7)	01EKQ	Superconduttività e magnetismo (4) (b7)
01EKH	Sistemi di acquisizione e analisi dati (5) (b3)	01EKH	Sistemi di acquisizione e analisi dati (5) (b3)
01EJE	Elementi di fisica dello stato solido (5) (b7)	01CDA	Radiotecnologie e radioprotezione (5) (c1)
		01EJD	Elementi di fisica dei laser (4) (b7)
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
Scelta I (5) (d)		01CGH	Sensoristica classica (5) (b1)
01EIW	Materiali e dispositivi per l'elettronica (5) (b3)	Scelta II (5) (d)	
Stage/Sostitutivo (6) (f)		Tesi (2) (e1)	

Note:

- Scelta I: tra una lista ristretta di moduli di fisica
- Scelta II: tra moduli caratterizzanti e affini/integrativi
I moduli a scelta verranno specificati nella Guida del prossimo anno.
- la Facoltà definirà l'offerta di attività formative complementari per il completamento dei 180 crediti richiesti.

Contenuti dei corsi

Per i contenuti degli insegnamenti si veda il capitolo "Programma degli insegnamenti"

INGEGNERIA INFORMATICA

Tipologia del Corso di Laurea: tematico

Sedi: Torino, Ivrea

Profilo formativo: il laureato viene preparato per i settori della progettazione, ingegnerizzazione, produzione, esercizio e manutenzione dei sistemi di elaborazione, delle reti informatiche, degli impianti informatici e dei sistemi informativi, nella direzione e gestione di laboratori informatici e di sistemi informativi aziendali, sia nel contesto della produzione industriale che nell'area dei servizi. Il laureato conosce le principali caratteristiche dei sistemi di elaborazione e dei sistemi informativi. Le competenze acquisite al termine del modulo consentono di operare anche nelle attività di promozione, vendita, assistenza tecnica.

Prosecuzione nella Laurea Specialistica: al III anno lo studente sceglie tra una tipologia di studi orientata ad un immediato inserimento nel mondo del lavoro e una orientata alla prosecuzione senza debiti nella laurea specialistica che rappresenta il "naturale" sbocco del Corso di Laurea.

Schema del percorso formativo

Legenda

I periodo	II periodo
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)
III periodo	IV periodo
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)

Nota: i corsi di lingua sono distribuiti sui 4 periodi didattici.

I Anno

Il I anno è caratterizzato dalle discipline di base nell'ambito matematico, fisico, chimico, elettrotecnico e informatico, completata dalle lingue straniere e dalla cultura di contesto. Il III e IV periodo didattico hanno una struttura diversa per gli studenti che devono frequentare il corso di recupero delle conoscenze matematiche, come illustrato nell'apposito capitolo.

Sede di Torino

I periodo	II periodo
06ACF Analisi matematica I (6) (a1)	05BCG Geometria (6) (a1)
06AHM Chimica (4) (a2)	10ACI Analisi matematica II (5) (a1)
01ECU Lingue I (5) (e2)	
05ASO Elementi di informatica (5) (a1)	
III periodo	IV periodo
05ACJ Analisi matematica III (3) (a1)	04AGG Calcolo delle probabilità (3) (a1)
03AXL Fisica generale I (4) (a2)	03AXM Fisica generale II (4) (a2)
01ECV Scrittura tecnica (2) (f)	05AUO Elettrotecnica I (5) (c1)
01ECT Laboratorio di fisica generale (2) (a2)	
01ECU Lingue I (5) (e2)	
01ECW Tecniche e linguaggi di programmazione (5) (a1)	

Piani di Studio

Sede di Ivrea

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
09ACF	Analisi matematica I (6) (a1)	08BCG	Geometria (6) (a1)
09AHM	Chimica (4) (a2)	13ACI	Analisi matematica II(5) (a1)
04ECU Lingue I (5) (e2)			
08ASO Elementi di informatica (5) (a1)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
08ACJ	Analisi matematica III (3) (a1)	07AGG	Calcolo delle probabilità (3) (a1)
06AXL	Fisica generale I (4) (a2)	06AXM	Fisica generale II (4) (a2)
04ECV	Scrittura tecnica (2) (f)	04AUO	Elettrotecnica I (5) (c1)
04ECT Laboratorio di fisica generale (2) (a2)			
04ECU Lingue I (5) (e2)			
04ECW Tecniche e linguaggi di programmazione (5) (a1)			

Il Anno

Il II anno prevede principalmente formazione nell'ambito dell'informatica, delle telecomunicazioni, dell'elettronica e dell'automazione, con complementi di matematica e cultura di contesto. È prevista un'ulteriore formazione linguistica come corsi di lingua.

Sede di Torino

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
02AUQ	Elettrotecnica II (5) (c1)	01EKL	Sistemi elettronici (5) (b3)
04AGI	Calcolo numerico (3) (a1)	01AYS	Fondamenti di automatica (5) (b1)
03CTP	Teoria dei segnali (5) (b6)	01EIP	Algoritmi e programmazione avanzata (5) (b5)
01EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
01EJA	Dispositivi e tecnologie elettroniche (5) (b3)	02BSP	Misure elettroniche (5) (b3)
01AGA	Calcolatori elettronici (5) (b5)	01AKS	Controlli automatici (5) (b1)
01EJR	Introduzione alle reti telematiche (5) (b6)	Contesto I (2) (c2)	
01EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

Il modulo di Contesto I nella sede di Torino può essere scelto tra i seguenti:

- 01EMO - Tecniche della presentazione e della comunicazione orale
- 01AMT - Cultura europea
- 01Eiy - Cultura della qualità
- 01EMK - Eco-elettronica.
- 01CLM - Storia della filosofia contemporanea.

Per questo modulo gli studenti dovranno esprimere, all'atto della formulazione del carico didattico, le loro preferenze (tre opzioni in ordine di priorità). La Facoltà soddisferà le richieste compatibilmente con i numeri massimi di studenti previsti per ogni corso e, in caso di richieste superiori, usando per definire le precedenze lo stesso criterio di merito usato dal Servizio Gestione Didattica per l'attribuzione delle borse di studio.

Sede di Ivrea

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
03AUQ Elettrotecnica II (5) (c1)		02EKL Sistemi elettronici (5) (b3)	
06AGI Calcolo numerico (3) (a1)		02AYS Fondamenti di automatica (5) (b1)	
06CTP Teoria dei segnali (5) (b6)		02EIP Algoritmi e programmazione avanzata (5) (b5)	
02EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
02EJA Dispositivi e tecnologie elettroniche (5) (b3)		09BSP Misure elettroniche (5) (b3)	
04AGA Calcolatori elettronici (5) (b5)		02AKS Controlli automatici (5) (b1)	
02EJR Introduzione alle reti telematiche (5) (b6)		02AMT Cultura europea (2) (c2)	
02EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

III Anno

Il III anno si concentra sui contenuti peculiari dell'Ingegneria Informatica, evidenziandone gli aspetti applicativi, se orientato all'immediato inserimento nel mondo del lavoro o quelli di base per un approfondimento successivo, se orientato alla prosecuzione senza debiti nella laurea specialistica che ne rappresenta lo sbocco "naturale".

Sede di Torino

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
01EKB Metodi di elaborazione dei segnali (5) (b6)		01CDU Reti di calcolatori (5) (b5)	
01EJI Elettronica per l'informatica (5) (b3)		01EJI Elettronica per l'informatica (5) (b3)	
02AEA Architettura delle basi di dati (5) (b5)		Scelta I (5) (d)	
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
01EKE Programmazione in ambienti distribuiti (5) (b5)		Contesto II (2) (c2)	
Materia di Informatica da definire (5) (b5)		Stage /Sostitutivo. (6) (f)	
Scelta II (5) (d)		Tesi (2) (e1)	
01EJB Economia (5) (c2)			

Sede di Ivrea

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
02EKB Metodi di elaborazione dei segnali (5) (b6)		02CDU Reti di calcolatori (5) (b5)	
02EJI Elettronica per l'informatica (5) (b3)		03CJC Sistemi operativi (5) (b5)	
03AEA Architettura delle basi di dati (5) (b5)		Scelta I (5) (d)	

Piani di Studio

<i>III periodo</i>	<i>IV periodo</i>
02EKE Programmazione in ambienti distribuiti (5) (b5)	Contesto II (2) (c2)
Materia di Informatica da definire (5) (b5)	Stage /Sostitutivo. (6) (f)
Scelta II (5) (d)	Tesi (2) (e1)
02EJB Economia (5) (c2)	

Note:

- il modulo Contesto II è in corso di definizione.
- Scelta I: tra una lista ristretta di moduli di informatica
- Scelta II: tra moduli caratterizzanti e affini/integrativi
I moduli a scelta verranno specificati nella Guida del prossimo anno.
- la Facoltà definirà l'offerta di attività formative complementari per il completamento dei 180 crediti richiesti.

Contenuti dei corsi

Per i contenuti degli insegnamenti si veda il capitolo "Programma degli insegnamenti"

INGEGNERIA MECCATRONICA

Tipologia del Corso di Laurea: tematico

Sede: Ivrea

Profilo formativo: al laureato viene offerta oltre alle nozioni di base dell'elettronica, una conoscenza generale delle tecniche per l'integrazione di sistemi elettronici e meccanici, con il supporto delle metodologie proprie dell'automatica e dell'informatica. Le competenze acquisite al termine del modulo comprendono l'identificazione delle diverse componenti tecnologiche, la definizione delle loro specifiche, il progetto, la realizzazione e la gestione delle diverse componenti, e la loro integrazione. Particolare attenzione sarà rivolta alle metodologie di progetto e alle normative internazionali di sicurezza e qualità. Il laureato in Ingegneria Meccatronica è in grado di operare nella progettazione, installazione, manutenzione, gestione di apparecchiature e sistemi con elevata integrazione tra parti meccaniche ed elettroniche.

Prosecuzione nella Laurea Specialistica: al III anno lo studente sceglie tra una tipologia di studi orientata ad un immediato inserimento nel mondo del lavoro e una orientata alla prosecuzione senza debiti nella laurea specialistica che rappresenta il "naturale" sbocco del Corso di Laurea.

Schema del percorso formativo

Legenda

I periodo	II periodo
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)
III periodo	IV periodo
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)

Nota: i corsi di lingua sono distribuiti sui 4 periodi didattici.

I Anno

Il I anno è caratterizzato dalle discipline di base nell'ambito matematico, fisico, chimico, elettrotecnico e informatico, completata dalle lingue straniere e dalla cultura di contesto. Il III e IV periodo didattico hanno una struttura diversa per gli studenti che devono frequentare il corso di recupero delle conoscenze matematiche, come illustrato nell'apposito capitolo.

I periodo	II periodo
09ACF Analisi matematica I (6) (a1)	08BCG Geometria (6) (a1)
09AHM Chimica (4) (a2)	13ACI Analisi matematica II (5) (a1)
04ECU Lingue I (5) (e2)	
08ASO Elementi di informatica (5) (a1)	
III periodo	IV periodo
08ACJ Analisi matematica III (3) (a1)	07AGG Calcolo delle probabilità (3) (a1)
06AXL Fisica generale I (4) (a2)	06AXM Fisica generale II (4) (a2)
04ECV Scrittura tecnica (2) (f)	04AUO Elettrotecnica I (5) (c1)
04ECT Laboratorio di fisica generale (2) (a2)	
04ECU Lingue I (5) (e2)	
04ECW Tecniche e linguaggi di programmazione (5) (a1)	

Piani di Studio

II Anno

Il II anno del percorso tematico prevede principalmente formazione nell'ambito dell'informatica, delle telecomunicazioni, dell'elettronica e dell'automazione, con complementi di matematica e cultura di contesto. È prevista un'ulteriore formazione linguistica.

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
03AUQ	Elettrotecnica II (5) (c1)	02EKL	Sistemi elettronici (5) (b3)
06AGI	Calcolo numerico (3) (a1)	02AYS	Fondamenti di automatica (5) (b1)
06CTP	Teoria dei segnali (5) (b6)	02EIP	Alg. e progr. Avanzata (5) (b5)
02EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
02EJA	Dispositivi e tecnologie elettroniche (5) (b3)	03BSP	Misure elettroniche (5) (b3)
01EIZ	Disegno meccanico (4) (c1)	02AKS	Controlli automatici (5) (b1)
01EJY	Meccanica applicata I (5) (b1)	02AMT	Cultura europea (2) (c2)
02EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

III Anno

Il III anno si concentra sui contenuti peculiari della Meccatronica, evidenziandone gli aspetti applicativi, se orientato all'immediato inserimento nel mondo del lavoro o quelli di base per un approfondimento successivo, se orientato alla prosecuzione senza debiti nella laurea specialistica che ne rappresenta lo sbocco "naturale".

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
01EKU	Tecnologia dei sistemi di controllo automatici (5) (b1)	02CST	Tecnologie meccaniche (5) (b4)
01EJZ	Meccanica applicata II(5) (b1)	01EJH	Elettronica di potenza e compatibilità (5) (b3)
02ALP	Costruzione di macchine (5) (c1)	Scelta I (5) (d)	
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
01EJG	Elettronica dei sistemi programmabili (5) (b3)	Contesto II (2) (c2)	
01EKO	Sistemi in tempo reale (5) (b5)	Stage / Sostitutivo (6) (f)	
Scelta II (5) (d)		Tesi (2) (e1)	
02EJB	Economia (5) (c2)		

Note:

- il modulo Contesto II è in corso di definizione.
- I moduli a scelta verranno specificati nella Guida del prossimo anno.
- la Facoltà definirà l'offerta di attività formative complementari per il completamento dei 180 crediti richiesti.

Contenuti dei corsi

Per i contenuti degli insegnamenti si veda il capitolo "Programma degli insegnamenti"

INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

Tipologia del Corso di Laurea: tematico

Sedi: Torino, Ivrea

Profilo formativo: al laureato il percorso consente di operare nei settori della progettazione, ingegnerizzazione, produzione, esercizio e manutenzione dei sistemi di telecomunicazioni. Il laureato conosce le principali caratteristiche delle tecniche, degli apparati e dei sistemi di telecomunicazioni ed è in grado di dirigere, coordinare e gestire gruppi di lavoro operanti sia in centri di ricerca e sviluppo sia in settori operativi aziendali.

Prosecuzione nella Laurea Specialistica: al III anno lo studente sceglie tra una tipologia di studi orientata ad un immediato inserimento nel mondo del lavoro e una orientata alla prosecuzione senza debiti nella laurea specialistica che rappresenta il "naturale" sbocco del Corso di Laurea.

Schema del percorso formativo

Legenda

I periodo	II periodo
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)
III periodo	IV periodo
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)

Nota: i corsi di lingua sono distribuiti sui 4 periodi didattici.

I Anno

Il I anno è caratterizzato dalle discipline di base nell'ambito matematico, fisico, chimico, elettrotecnico e informatico, completata dalle lingue straniere e dalla cultura di contesto. Il III e IV periodo didattico hanno una struttura diversa per gli studenti che devono frequentare il corso di recupero delle conoscenze matematiche, come illustrato nell'apposito capitolo.

Sede di Torino

I periodo	II periodo
06ACF Analisi matematica I (6) (a1)	05BCG Geometria (6) (a1)
06AHM Chimica (4) (a2)	10ACI Analisi matematica II(5) (a1)
01ECU Lingue I (5) (e2)	
05ASO Elementi di informatica (5) (a1)	
III periodo	IV periodo
05ACJ Analisi matematica III (3) (a1)	04AGG Calcolo della probabilità (3) (a1)
03AXL Fisica generale I (4) (a2)	03AXM Fisica generale II (4) (a2)
01ECV Scrittura tecnica (2) (f)	05AUA Elettrotecnica I (5) (c1)
01ECT Laboratorio di fisica generale (2) (a2)	
01ECU Lingue I (5) (e2)	
01ECW Tecniche e linguaggi di programmazione (5) (a1)	

Piani di Studio

Sede di Ivrea

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
09ACF	Analisi matematica I (6) (a1)	08BCG	Geometria (6) (a1)
09AHM	Chimica (4) (a2)	13ACI	Analisi matematica II (5) (a1)
04ECU Lingue I (5) (e2)			
08ASO Elementi di informatica (5) (a1)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
08ACJ	Analisi matematica III (3) (a1)	07AGG	Calcolo della probabilità (3) (a1)
06AXL	Fisica generale I (4) (a2)	06AXM	Fisica generale II (4) (a2)
04ECV	Scrittura tecnica (2) (f)	04AUO	Elettrotecnica I (5) (c1)
04ECT Laboratorio di fisica generale (2) (a2)			
04ECU Lingue I (5) (e2)			
04ECW Tecniche e linguaggi di programmazione (5) (a1)			

II Anno

Il II anno prevede principalmente formazione nell'ambito dell'informatica, delle telecomunicazioni, dell'elettronica e dell'automazione, con complementi di matematica e cultura di contesto. È prevista un'ulteriore formazione linguistica.

Sede di Torino

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
02AUQ	Elettrotecnica II (5) (c1)	01EKL	Sistemi elettronici (5) (b3)
04AGI	Calcolo numerico (3) (a1)	01AYS	Fondamenti di automatica (5)(b1)
03CTP	Teoria dei segnali (5) (b6)	01EIP	Algoritmi e programmazione avanzata (5) (b5)
01EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
01EJA	Dispositivi e tecnologie elettroniche (5) (b3)	04BSP	Misure elettroniche (5) (b3)
01EKZ	Sistemi a radiofrequenza nelle TLC I (5) (b3)	01AJY	Comunicazioni elettriche (5) (b6)
01EJR	Introduzione alle reti telematiche (5) (b6)	Contesto I (2) (c2)	
01EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

Il modulo di Contesto I nella sede di Torino può essere scelto tra i seguenti:

- 01EMO - Tecniche della presentazione e della comunicazione orale
- 01AMT - Cultura europea
- 01Eiy - Cultura della qualità
- 01EMK - Eco-elettronica.
- 01CLM - Storia della filosofia contemporanea.

Piani di Studio

Per questo modulo gli studenti dovranno esprimere, all'atto della formulazione del carico didattico, le loro preferenze (tre opzioni in ordine di priorità). La Facoltà soddisferà le richieste compatibilmente con i numeri massimi di studenti previsti per ogni corso e, in caso di richieste superiori, usando per definire le precedenze lo stesso criterio di merito usato dal Servizio Gestione Didattica per l'attribuzione delle borse di studio.

Sede di Ivrea

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
03AUQ	Elettrotecnica II (5) (c1)	02EKL	Sistemi elettronici (5) (b3)
06AGI	Calcolo numerico (3) (a1)	02AYS	Fondamenti di automatica (5) (b1)
06CTP	Teoria dei segnali (5) (b6)	02EIP	Algoritmi e programmazione avanzata (5) (b5)
02EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
02EJA	Dispositivi e tecnologie elettroniche (5) (b3)	05BSP	Misure elettroniche (5) (b3)
02EKZ	Sistemi a radiofrequenza nelle TLC I (5) (b3)	02AJY	Comunicazioni elettriche (5) (b6)
02EJR	Introduzione alle reti telematiche (5) (b6)	02AMT	Cultura europea (2) (c2)
02EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

III Anno

Il III anno si concentra sui contenuti peculiari dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni, evidenziandone gli aspetti applicativi, se orientato all'immediato inserimento nel mondo del lavoro o quelli di base per un approfondimento successivo, se orientato alla prosecuzione senza debiti nella laurea specialistica che ne rappresenta lo sbocco "naturale".

Sede di Torino

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
02ARZ	Elaborazione numerica dei segnali (5) (b6)	Scelta I (5) (d)	
01CXG	Trasmissione numerica (5)(b6)	01EKG	Reti radiomobili (5) (b6)
05AGA	Calcolatori elettronici (5) (b5)	01ELA	Sistemi a radiofrequenza nelle telecomunicazioni II (5) (b3)
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
01AUJ	Elettronica per le telecomunicazioni (5) (b3)	Contesto II (2) (c2)	
02CXK	Trasmissione sul canale radiomobile (5) (b6)	Stage /Sostitutivo (6) (f)	
Scelta II (5) (d)		Tesi (2) (e1)	
01EJB	Economia (5) (c2)		

Piani di Studio

Sede di Ivrea

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>
03ARZ	Elaborazione numerica dei segnali (5) (b6)	Scelta I (5) (d)
02CXG	Trasmissione numerica (5) b6)	02EKG Reti radiomobili (5) (b6)
02AUJ	Elettronica per le telecomunicazioni (5) (b3)	02ELA Sistemi a radiofrequenza nelle telecomunicazioni II (5) (b3)
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>
04AGA	Calcolatori elettronici (5) (b5)	Contesto II (2) (c2)
03CXX	Trasmissione sul canale radiomobile (5) (b6)	Stage /Sostitutivo (6) (f)
	Scelta II (5) (d)	Tesi (2) (e1)
02EJB	Economia (5) (c2)	

Note:

- il modulo Contesto II è in corso di definizione
 - Scelta I: tra una lista ristretta di moduli di telecomunicazioni
 - Scelta II: tra materie caratterizzanti e affini/integrative
- I moduli a scelta verranno specificati nella Guida del prossimo anno
- la Facoltà definirà l'offerta di attività formative complementari per il completamento dei 180 crediti richiesti.

Contenuti dei corsi

Per i contenuti degli insegnamenti si veda il capitolo "Programma degli insegnamenti".

INGEGNERIA TELEMATICA

Tipologia del Corso di Laurea: tematico

Sede: Mondovì

Profilo: la professionalità conseguita consente di operare nei settori dello sviluppo, produzione, esercizio e manutenzione delle reti telematiche, dei loro servizi e dei loro componenti informatici, elettronici e di telecomunicazioni. Le competenze acquisite al termine del modulo consentono inoltre di operare nei settori della promozione, vendita e assistenza tecnica, sempre con riferimento alle reti ed ai servizi telematici. Le competenze acquisite al termine del modulo permetteranno di utilizzare sistemi elettronici, informatici e di telecomunicazioni per la realizzazione ed erogazione di servizi telematici multimediali per la realizzazione di sistemi per il commercio elettronico, e di applicare metodologie di analisi e progetto a reti telematiche.

Prosecuzione nella Laurea Specialistica: al III anno lo studente sceglie tra una tipologia di studi orientata ad un immediato inserimento nel mondo del lavoro e una orientata alla prosecuzione senza debiti nella laurea specialistica che rappresenta il "naturale" sbocco del Corso di Laurea.

Schema del percorso formativo

Legenda

I periodo	II periodo
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)
III periodo	IV periodo
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)

Nota: i corsi di lingua sono distribuiti sui 4 periodi didattici.

I Anno

Il I anno è caratterizzato dalle discipline di base nell'ambito matematico, fisico, chimico, elettrotecnico e informatico, completata dalle lingue straniere e dalla cultura di contesto. Il III e IV periodo didattico hanno una struttura diversa per gli studenti che devono frequentare il corso di recupero delle conoscenze matematiche, come illustrato nell'apposito capitolo.

I periodo	II periodo
07ACF Analisi matematica I (6) (a1)	06BCG Geometria (6) (a1)
07AHM Chimica (4) (a2)	11ACI Analisi matematica II(5) (a1)
02ECU Lingue I (5) (e2)	
06ASO Elementi di informatica (5) (a1)	
III periodo	IV periodo
06ACJ Analisi matematica III (3) (a1)	05AGG Calcolo delle probabilità (3) (a1)
04AXL Fisica generale I (4) (a2)	04AXM Fisica generale II (4) (a2)
02ECV Scrittura tecnica (2) (f)	02AUO Elettrotecnica I (5) (c1)
02ECT Laboratorio di fisica generale (2) (a2)	
02ECU Lingue I (5) (e2)	
02ECW Tecniche e linguaggi di programmazione (5) (a1)	

Piani di Studio

II Anno

Il II anno del percorso tematico prevede principalmente formazione nell'ambito dell'informatica, delle telecomunicazioni, dell'elettronica e dell'automazione, con complementi di matematica e cultura di contesto. È prevista un'ulteriore formazione linguistica come corsi di lingua o corsi monografici in lingua. La formazione caratteristica in Telematica si concentra nel III e IV periodo didattico.

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
04AUQ	Elettrotecnica II (5) (c1)	03EKL	Sistemi elettronici (5) (b3)
05AGI	Calcolo numerico (3) (a1)	03AYS	Fondamenti di automatica (5)(b1)
03EPI	Algoritmi e programmazione avanzata (5) (b5)	05CTP	Teoria dei segnali (5) (b6)
03EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
03EJA	Dispositivi e tecnologie elettroniche (5) (b3)	06BSP	Misure elettroniche (5) (b3)
01EKI	Sistemi di comunicazione a radiofrequenza (5) (b3)	01EKF	Protocolli per trasmissione dati (5) (b6)
03EJR	Introduzione alle reti telematiche (5) (b6)	01EQW	Tecniche di presentazione (2) (c2)
03EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

III Anno

Il III anno si concentra sui contenuti peculiari dell'Ingegneria Telematica, evidenziandone gli aspetti applicativi, se orientato all'immediato inserimento nel mondo del lavoro o quelli di base per un approfondimento successivo, se orientato alla prosecuzione senza debiti nella laurea specialistica che ne rappresenta lo sbocco "naturale".

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
01CSY	Telematica (5) (b6)	01EJQ	Internet e protocolli di comunicazione (5) (b5)
01AFQ	Basi di dati (5) (b5)	03EKG	Reti radiomobili (5) (b6)
01EJJ	Elettronica per la telematica (5) (b3)	Scelta I (5) (d)	
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
01EJV	Laboratorio di protocolli (5)(b6)	Contesto II (2) (c2)	
01EKK	Tecnologie per l'e-commerce (5) (b5)	Stage /Sostitutivo (6) (f)	
Scelta II (5) (d)		Tesi (2) (e1)	
03EJB	Economia (5) (c2)		

Note:

- il modulo Contesto II è in corso di definizione
 - Scelta I: tra una lista ristretta di moduli di telecomunicazioni e informatica
 - Scelta II: tra materie caratterizzanti e affini/integrative
- I moduli a scelta verranno specificati nella Guida del prossimo anno
- la Facoltà definirà l'offerta di attività formative complementari per il completamento dei 180 crediti richiesti.

Contenuti dei corsi

Per i contenuti degli insegnamenti si veda il capitolo "Programma degli insegnamenti"

Corso	Modulo	Crediti	Contenuti
010000	010000	6	...
	010001	6	...
	010002	6	...
	010003	6	...
	010004	6	...
	010005	6	...
	010006	6	...
	010007	6	...
	010008	6	...
	010009	6	...

Piani di Studio

INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

Tipologia del Corso di Laurea: generalista-pluridisciplinare

Sedi: Torino, Aosta

Profilo: il profilo formativo del laureato è a carattere generalista e pluridisciplinare, rispondendo alla chiara esigenza del mercato del lavoro che spesso non richiede una netta distinzione tra le aree dell'informatica, dell'elettronica, delle telecomunicazioni e dell'automazione, nonché alle aspirazioni degli studenti che si sentono sin da subito motivati a proseguire nei percorsi di laurea specialistica. Sulla base di queste premesse, è possibile delineare, per ciascuna delle aree culturali che entrano nel percorso formativo generalista-pluridisciplinare, un insieme di argomenti fondamentali che vengono trattati fin dall'inizio con un sufficiente grado di completezza e di formalizzazione, fornendo agli studenti solide basi metodologiche, aperte a successivi affinamenti, nonché adeguati strumenti operativi.

Prosecuzione nella Laurea Specialistica: il percorso generalista-pluridisciplinare in Ingegneria dell'Informazione può proseguire in più percorsi di Laurea Specialistica.

Schema del percorso formativo

Legenda

I periodo	II periodo
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)
III periodo	IV periodo
Codice - Modulo (crediti) (ambito)	Codice - Modulo (crediti) (ambito)

Nota: i corsi di lingua sono distribuiti sui 4 periodi didattici.

I Anno

Il I anno è caratterizzato dalle discipline di base nell'ambito matematico, fisico, chimico, elettrotecnico e informatico, completata dalle lingue straniere e dalla cultura di contesto. Il III e IV periodo didattico hanno una struttura diversa per gli studenti che devono frequentare il corso di recupero delle conoscenze matematiche, come illustrato nell'apposito capitolo.

Sede di Torino

I periodo	II periodo
06ACF Analisi matematica I (6) (a1)	05BCG Geometria (6) (a1)
06AHM Chimica (4) (a2)	10ACI Analisi matematica II (5) (a1)
05ASO Elementi di informatica (5) (a1)	
01ECU Lingue I (5) (e2)	
III periodo	IV periodo
05ACJ Analisi matematica III (3) (a1)	04AGG Calcolo delle probabilità (3) (a1)
03AXL Fisica generale I (4) (a2)	03AXM Fisica generale II (4) (a2)
01ECV Scrittura tecnica (2) (f)	05AUO Elettrotecnica I (5) (c1)
01ECT Laboratorio di fisica generale (2) (a2)	
01ECU Lingue I (5) (e2)	
01ECW Tecniche e linguaggi di programmazione (5) (a1)	

Piani di Studio

Per il percorso congiunto italo-francese, il modulo Chimica è sostituito da Lingua francese.

Sede di Aosta

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
08ACF Analisi matematica I (6) (a1)		07BCG Geometria (6) (a1)	
08AHM Chimica (4) (a2)		12ACI Analisi matematica II (5) (a1)	
03ECU Lingue I (5) (e2)			
07ASO Elementi di informatica (5) (a1)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
07ACJ Analisi matematica III (3) (a1)		06AGG Calcolo delle probabilità (3) (a1)	
05AXL Fisica generale I (4) (a2)		05AXM Fisica generale II (4) (a2)	
		03AUO Elettrotecnica I (5) (c1)	
		03ECV Scrittura tecnica (2) (f)	
03ECT Laboratorio di fisica generale (2) (a2)			
03ECU Lingue I (5) (e2)			
03ECW Tecniche e linguaggi di programmazione (5) (a1)			

Il Anno

Il II anno del percorso generalista-pluridisciplinare si caratterizza per la prosecuzione della formazione metodologica matematico-fisica e per la formazione negli aspetti metodologici-fondanti in informatica, telecomunicazioni, elettronica e automazione. È prevista un'ulteriore formazione linguistica come corsi di lingua o corsi monografici in lingua.

Sede di Torino

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
07AUO Elettrotecnica II (4) (c1)		02APM Dispositivi elettronici (5) (b3)	
01EJF Elementi di struttura della materia (4) (a2)		02AGQ Campi elettromagnetici I (5) (c1)	
02ACK Analisi matematica IV (5) (a1)		01EIP Algoritmi e programmazione avanzata (5) (b5)	
01EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
02AGA Calcolatori elettronici (4) (b5)		07BSP Misure elettroniche (5) (b3)	
01EIU Circuiti elettronici (5) (b3)		01EKM Sistemi elettronici analogici (4) (b3)	
01EJR Introduzione alle reti telematiche (5) (b6)		01EKX Teoria dei segnali a tempo continuo (5) (b6)	
01EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

Piani di Studio

Sede di Aosta

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
06AUQ	Elettrotecnica II (4) (c1)	03APM	Dispositivi elettronici (5) (b3)
02EJF	Elementi di struttura della materia (4) (a2)	04EIP	Algoritmi e programmazione avanzata (5) (b5)
03ACK	Analisi matematica IV (5) (a1)	03AGQ	Campi elettromagnetici I (5) (c1)
04EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
03AGA	Calcolatori elettronici (4) (b5)	08BSP	Misure elettroniche (5) (b3)
02EIU	Circuiti elettronici (5) (b3)	02EKM	Sistemi elettronici analogici (4) (b3)
04EJR	Introduzione alle reti telematiche (5) (b6)	02EKX	Teoria dei segnali a tempo continuo (5) (b6)
04EJX Lingue II (4 nel sottoambito e2, eventualmente 1 nel sottoambito f)			

III Anno

Il III anno del percorso generalista-pluridisciplinare, oltre che per la prosecuzione della formazione pluridisciplinare negli aspetti metodologici-fondanti, si caratterizza per la possibilità di approfondimento di uno o più di essi, orientata alla prosecuzione in più percorsi di laurea specialistica.

Sede di Torino

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
Scelta I (5) (d)		01EJL	Fondamenti di comunicazioni elettriche (5) (b6)
02AGR	Campi elettromagnetici II (5) (c1)	01EKN	Sistemi elettronici digitali (5) (b3)
01EKK	Sistemi dinamici per il controllo (5) (b1)	02BXE	Principi di controlli automatici (5) (b1)
<i>III periodo</i>		<i>IV periodo</i>	
01EJW	Laboratorio di Telecomunicazioni (5) (d)	01AMR	Cultura Aziend. (6) (f)
Scelta II (5) (d)		01EKY	Trasmissione(5) (b6)
01AEA	Architettura delle basi di dati (5) (b5)	03CDU	Reti di calcolatori (4) (b5)

Sede di Aosta

<i>I periodo</i>		<i>II periodo</i>	
Scelta I (5) (d)		02EJL	Fondamenti di comunicazioni elettriche (5) (b6)
03AGR	Campi elettromagnetici II (5)(c1)	02EKN	Sistemi elettronici digitali (5) (b3)
02EKK	Sistemi dinamici per il controllo (5) (b1)	03BXE	Principi di controlli automatici (5) (b1)

III periodo	IV periodo
02EJW Laboratorio di Telecomunicazioni (5) (d)	02AMR Cultura Aziend. (6) (f)
Scelta II (5) (d)	02EKY Trasmissione(5) (b6)
04AEA Architettura delle basi di dati (5) (b5)	04CDU Reti di calcolatori (4) (b5)

Note:

- Scelta I: tra una lista ristretta di moduli caratterizzanti
- Scelta II: tra una lista ristretta di moduli di base e caratterizzanti
I moduli a scelta verranno specificati nella Guida del prossimo anno
- la Facoltà definirà l'offerta di attività formative complementari per il completamento dei 180 crediti richiesti.

Contenuti dei corsi

Per i contenuti degli insegnamenti si veda il capitolo "Programma degli insegnamenti".

Piani di Studio

■ LAUREA IN INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE FRANCO-ITALIANA LICENCE D'INGÉNIEURIE FRANCO ITALIENNE EN TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION LIFI

In tutti i paesi europei è grande la richiesta di laureati nel settore delle Scienze e delle Tecnologie dell'Informazione, dotati di una solida preparazione tecnico-scientifica, con una buona conoscenza delle lingue e capaci di operare in una dimensione interculturale. E' chiara l'esigenza del mercato del lavoro che spesso non richiede una netta distinzione tra le aree dell'informatica, dell'elettronica, delle telecomunicazioni e dell'automazione, bensì un laureato dal profilo generalista e pluridisciplinare. Gli studenti della LIFI riceveranno una specializzazione teorica e pratica nel Settore dell'Informazione.

La Laurea in Ingegneria dell'Informazione franco-italiana (LIFI) è un nuovo profilo formativo che porta ad un titolo congiunto del Politecnico di Torino e dell'Institut National Polytechnique de Grenoble, sotto l'egida dell'Università italo-francese.

La didattica si avvarrà delle nuove tecnologie informatiche e delle comunicazioni: multimedia, Internet, lavoro cooperativo a distanza, tutorato. Gli studenti della LIFI disporranno di strumenti specifici per l'accesso alle nuove tecnologie.

Gli studenti della LIFI saranno trilingui (francese, inglese, italiano) e conosceranno l'Europa e le sue istituzioni.

La LIFI prevede la possibilità di inserzione nel mondo professionale a titolo conseguito dopo 3 anni, ma è soprattutto orientata alla prosecuzione degli studi (laurea specialistica in Italia, "diplôme d'ingénieur" dell'Institut National Polytechnique de Grenoble, con inserimento al II anno).

Saranno ammessi inizialmente 10-12 studenti per paese. Agli studenti sarà chiesto in fase di immatricolazione di esprimere il loro interesse per l'iniziativa. La Facoltà provvederà a selezionare i migliori, sulla base dei risultati conseguiti nel test orientativo. Lo studente sarà iscritto a entrambi gli Atenei. Egli pagherà l'iscrizione al proprio Ateneo, mentre i costi dell'iscrizione all'altro saranno a carico dell'Università italo-francese.

I primi tre semestri avranno luogo in parallelo a Torino e a Grenoble, con programmi equivalenti e soggiorni nell'altro paese. I due gruppi si riuniranno per seguire assieme il quarto semestre a Torino e il quinto semestre a Grenoble. Il sesto semestre sarà dedicato a stage per chi intende inserirsi immediatamente nel mondo del lavoro oppure a formazione orientata al ciclo successivo per chi intende proseguire negli studi. Lo schema dei primi 3 semestri coincide con quello del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione, dove il modulo Chimica è sostituito da Lingua francese. Valgono le regole generali del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione.

Sono in corso di definizione i contenuti dei rimanenti 3 semestri, comunque la tabella seguente riassume in crediti gli insegnamenti impartiti:

Attività formative	Materie	Crediti
<i>di base</i>	<i>Matematica</i>	28
	<i>Fisica</i>	14
	<i>Informatica di base</i>	10
	<i>Circuiti e campi</i>	14
<i>caratterizzanti</i>	<i>Automatica</i>	10
	<i>Elettronica</i>	24
	<i>Campi elettromagnetici</i>	5
	<i>Informatica</i>	18
	<i>Telecomunicazioni</i>	25
<i>cultura generale</i>	<i>Scienze umane</i>	2
<i>a scelta</i>		10
<i>lingue</i>	<i>Inglese</i>	10
	<i>Francese</i>	4
<i>altre</i>	<i>Stage, etc.</i>	6
<i>Totale</i>		180

Corsi di recupero delle conoscenze matematiche

I corsi di recupero, da svolgersi nel secondo semestre del primo anno, terzo e quarto periodo didattico, rispondono al dettato del Decreto sull'autonomia, art. 6.1, secondo il quale gli allievi che risultano avere delle carenze formative devono recuperare tali carenze entro il primo anno di studio, durante il quale gli Atenei predispongono apposite attività formative aggiuntive, che presso la nostra Facoltà sono state individuate nei corsi di Recupero di analisi matematica I e Recupero di geometria.

La Facoltà ha ritenuto opportuno di dare a tutti gli studenti immatricolati la possibilità di cimentarsi con i corsi del I semestre, e ha deciso che gli studenti carenti vanno indirizzati ai corsi di recupero delle conoscenze matematiche secondo le modalità seguenti:

1. Uno studente è definito lievemente carente se in un esame ha conseguito un voto inferiore a 18/30 ma non inferiore a 15/30; invece esso è definito gravemente carente se ha conseguito un voto inferiore a 15/30 oppure se non ha neppure sostenuto l'esame.
2. Gli studenti che ottengono una votazione non inferiore a 15/30 in Analisi matematica I e in Geometria non sono tenuti a seguire nessun corso di recupero.
3. Gli studenti che risultano gravemente carenti sia in Analisi matematica I sia in Geometria sono tenuti a seguire e a sostenere gli esami di entrambi i corsi Recupero di analisi matematica I e Recupero di geometria.
4. Gli studenti che sono gravemente carenti solo in uno dei due corsi Analisi matematica I oppure in Geometria ma sono sufficienti o lievemente carenti nell'altro dei due corsi sono tenuti a seguire e a sostenere l'esame solo del corso di recupero relativo a quello di cui sono gravemente carenti.

Ai fini della valutazione della carenza degli studenti, il I semestre termina con la sessione d'esami dal 13/02/2002 al 23/02/2002. Se uno studente fallisce uno degli esami nelle sessioni dal 07/11/2001 al 27/11/2001 o dal 28/01/2002 al 12/02/2002 e lo ripete nella sessione A+B, il risultato della seconda prova è quello che viene conservato, anche se è un risultato inferiore a quello della prima prova.

Piani di Studio

Gli studenti tenuti a seguire e a sostenere l'esame del corso di Recupero di Analisi matematica I (o entrambi i corsi di recupero) nel secondo semestre del I anno possono continuare a seguire e possono sostenere esclusivamente gli esami di Lingua I, Scrittura tecnica e Tecniche e linguaggi di programmazione.

Gli studenti tenuti a seguire e a sostenere l'esame del solo corso di Recupero di Geometria nel secondo semestre del I anno possono continuare a seguire e possono sostenere esclusivamente gli esami di Analisi matematica III, Calcolo delle probabilità, Lingua I, Scrittura tecnica, Elettrotecnica I e Tecniche e linguaggi di programmazione.

Alla fine della sessione di esami di settembre lo studente tenuto a seguire i corsi di recupero potrà trovarsi in una delle seguenti posizioni:

1. Lo studente ha superato con un voto sufficiente tutti i corsi di recupero a cui era tenuto:
 - la carenza formativa viene considerata saldata
 - i voti conseguiti vengono attribuiti ai corsi da recuperare insieme ai rispettivi crediti, annullando il debito formativo
2. Lo studente ha superato con un voto sufficiente uno solo dei corsi di recupero, mentre nell'altro ha conseguito una lieve insufficienza:
 - la carenza formativa viene considerata saldata
 - il voto sufficiente viene attribuito al corso da recuperare insieme ai rispettivi crediti, annullando il debito formativo
 - la lieve insufficienza (voto inferiore a 18/30 ma non inferiore a 15/30) ricade nella normativa per esami parzialmente superati o incompleti
3. Lo studente ha superato con un voto sufficiente uno solo dei corsi di recupero, mentre nell'altro ha conseguito una grave insufficienza:
 - la carenza formativa non viene considerata saldata e si applicano le norme in corso di definizione da parte del Senato Accademico. Comunque, non potrà inserire nel carico didattico nessun modulo di anni successivi al primo, indipendentemente dal soddisfacimento delle precedenzae obbligatorie
 - il voto sufficiente viene attribuito al corso da recuperare insieme ai rispettivi crediti, annullando il debito formativo
 - permane il debito formativo per il corso in cui si è conseguita una grave insufficienza
4. Lo studente non ha superato nessuno dei corsi di recupero cui era tenuto (quindi ha conseguito una qualsiasi votazione inferiore a 18/30):
 - la carenza formativa non viene considerata saldata e si applicano le norme in corso di definizione da parte del Senato Accademico. Comunque, non potrà inserire nel carico didattico nessun modulo di anni successivi al primo, indipendentemente dal soddisfacimento delle precedenzae obbligatorie
 - permane il debito formativo.

Agli studenti che hanno seguito e superato il corso di recupero di Analisi matematica I oppure entrambi i corsi di recupero sono offerti il corso di Fisica generale I nel II p.d. e di Fisica generale II nel III p.d. con la possibilità di sostenere al termine i relativi esami. Essi possono inoltre inserire nel loro carico didattico i moduli per cui sono soddisfatti i vincoli di precedenza obbligatoria, restando inteso che gli accertamenti ad essi relativi sono sostenuti secondo le norme generali.

Agli studenti che hanno seguito e superato il solo corso di recupero di geometria sono offerti il corso di Fisica generale I nel II p.d. e di Fisica generale II nel III p.d. con la possibilità di sostenere al termine i relativi esami. Essi possono inoltre inserire nel loro carico didattico i moduli per cui sono soddisfatti i vincoli di precedenza obbligatoria, restando inteso che gli accertamenti ad essi relativi sono sostenuti secondo le norme generali.

In altri termini verranno offerti, a seguito dell'operazione di recupero, ulteriori corsi di Fisica generale I e II, fuori del loro usuale p.d., con possibilità di sostenerne l'esame al termine. Questa possibilità è da ritenersi applicabile una volta sola, immediatamente al termine dell'operazione di recupero delle carenze formative, inoltre esami eventualmente non superati potranno essere sostenuti nuovamente solo nelle opportunità previste per quei corsi nel percorso regolare.

Valutazione

Scopo dei nuovi percorsi formativi, in armonia con le norme italiane e le tendenze europee, è quello di offrire alla società un elevato numero di laureati sufficientemente giovani da poter fornire al mondo del lavoro parte del loro periodo di maggiore creatività.

È, quindi, importante che gli studenti possano concludere il loro corso degli studi nei tempi previsti, eliminando l'annoso fenomeno dei "fuori corso". La strutturazione degli insegnamenti per moduli, l'adozione dei crediti formativi per confinare il carico didattico, la strutturazione del calendario in 4 periodi didattici, ciascuno seguito da una sessione di esami sono strumenti di cui la Facoltà si è dotata per raggiungere questi obiettivi.

Per permettere allo studente un avanzamento regolare, gli appelli sono strutturati in modo tale che la preparazione di un esame qualsiasi non interferisca con la normale attività di studio.

Gli accertamenti nelle sessioni al termine del I e del III periodo didattico saranno di norma in forma scritta, quelli nelle sessioni al termine del II e del IV periodo didattico e di settembre potranno prevedere anche un esame orale.

Corsi superati parzialmente ("incomplete")

Alcuni corsi possono essere considerati superati anche in presenza di esami con votazioni moderatamente insufficienti; tali corsi vengono definiti *corsi parzialmente superati* o *incomplete*.

Gli esami parzialmente superati durante il triennio di laurea non possono essere più di **tre in totale** ripartiti tra insiemi omogenei di discipline come segue:

1. non più di uno

nelle attività formative di base, sotto-ambiti a1) matematica, informatica di base e a2) fisica, chimica,

in quelle affini o integrative, sotto-ambiti c1) discipline ingegneristiche e c2) cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica, e

nelle altre attività, ambito f) ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.

Piani di Studio

2. non più di 2, e in sotto-ambiti diversi, nelle attività formative caratterizzanti sotto-ambiti

- b1) ingegneria dell'automazione
- b3) ingegneria elettronica
- b5) ingegneria informatica
- b6) ingegneria delle telecomunicazioni
- b7) ingegneria fisica

3. non più di 2 nelle prove per la conoscenza della lingua straniera sotto-ambito e2). Per il modulo Lingue I, il superamento del P.E.T. con risultato "pass" anziché "pass with merit" è equiparato ad un superamento parziale, per il modulo Lingue II il superamento dell'accertamento con risultato sufficiente, anziché buono è equiparato ad un superamento parziale.

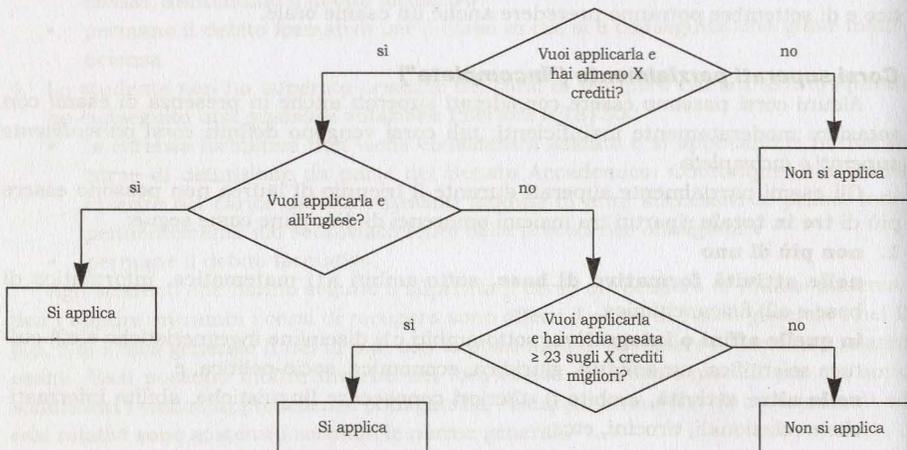
Le attività formative a scelta dello studente (ambito d) ricadranno negli ambiti a, b e c, come specificato in associazione a ciascun modulo nella prossima edizione della Guida dello Studente.

Per usufruire della normativa lo studente deve aver superato un numero minimo di crediti e deve avere una media pesata minima; poiché gli esami di lingua inglese non sono valutati con un giudizio numerico, essi sono trattati separatamente, benché continuo a far parte del numero totale di corsi incompleti ammissibili per uno studente.

La scelta dell'eventuale *incomplete* non è reversibile e quindi gli esami parzialmente superati non possono essere ripetuti. Un modulo non superato e non dichiarato come *incomplete* può comunque beneficiare della normativa in occasione della formulazione del carico didattico per il successivo anno di iscrizione.

Per la determinazione del voto di laurea la Facoltà calcolerà la media sulla totalità dei crediti che formano la carriera dello studente, esclusi quelli che sono stati valutati con un giudizio non numerico.

Disposizioni analoghe varranno per il biennio di laurea specialistica, ma il numero totale ammissibile di esami parzialmente superati e le loro aree culturali di appartenenza saranno definite a tempo debito.



Formazione linguistica

Tutti i percorsi formativi prevedono la certificazione della conoscenza della lingua inglese mediante il superamento del Preliminary English Test (PET) dell'Università di Cambridge con risultato Pass with Merit, cui corrispondono 5 crediti. Il superamento con risultato Pass ricade nella normativa sugli esami parzialmente superati.

Onde permettere a tutti gli studenti di colmare eventuali lacune nella loro formazione linguistica precedente, il Centro Linguistico di Ateneo (CLA) organizza per conto della Facoltà corsi in orario al I anno di lingua inglese a diversi livelli, finalizzati al superamento del PET con risultato Pass with Merit, indicati negli schemi come Lingue I.

Per tutti coloro i quali hanno superato il Preliminary English Test, il CLA organizza per conto della Facoltà corsi al II anno di lingua inglese a due diversi livelli:

- a chi ha conseguito il risultato Pass verrà impartito un corso di "listening comprehension and pronunciation" da 4 crediti, indicato negli schemi come Lingue II. Il superamento dell'accertamento con risultato sufficiente, anziché buono, ricade nella normativa sugli esami parzialmente superati. L'accertamento è interno e gestito dal CLA
- a chi ha conseguito il risultato Pass with Merit verrà impartito un corso da 4 crediti, indicato negli schemi come Lingue II, finalizzato al conseguimento di una certificazione superiore, quale il First Certificate o analogo. Il superamento dell'accertamento con risultato sufficiente, anziché buono, ricade nella normativa sugli esami parzialmente superati.

L'accertamento è interno e gestito dal CLA. Il conseguimento del First Certificate (o superiore) con qualsiasi risultato viene riconosciuto come 1 credito supplementare in ambito disciplinare f.

Per sostenere l'esame P.E.T. occorre:

- 1) Superare il pre-test obbligatorio, con i punteggi indicati dal C.L.A., nel periodo precedente la sessione d'esame.
- 2) Nel caso in cui non si superi il pre-test non saranno più ammesse iscrizioni a pagamento. Gli studenti ritenuti non idonei potranno ripresentarsi la sessione successiva per sostenere il pre-test.
- 3) Resta fermo che gli studenti assenti ad un esame P.E.T. cui siano iscritti saranno tenuti a pagare un contributo di L. 100.000 per iscriversi ad una sessione successiva (dopo aver superato nuovamente il pre-test).

Per ulteriori informazioni rivolgersi al C.L.A. di Corso Duca degli Abruzzi o consultare il sito Internet www.polito.it/centri/cla/.

Autore: P. Faloutsos - 2012

2022

Principale obiettivo: Tecniche e Disegno di Programmazione

Prerequisiti

Conoscenza di base di programmazione

Competenze acquisite

Il modulo completa l'attività della programmazione di algoritmi di ricerca, e la teoria che alla loro base, con particolare riferimento a realizzazioni in C e attività con il calcolo di maggior dimensionalità risolte mediante strategie algoritmiche implementate in C.

Programma

- Analisi di algoritmi: analisi asintotica e complessità di caso peggiore, notazione O , Ω , Θ , W ; equazioni alle ricorrenze
- Algoritmi ricorsivi e diagrammi quadrees (decisioni seri, matrici seri, dinamic counting seri) e algoritmi quicksort, heaport, mergesort, attraversamenti di alberi e grafi
- Strategie di dati, rappresentazione dei dati in memoria; puntatori, le ricorrenze a oggetti, allocazioni di memoria statica, su stack, e dinamica; strutture ad accesso gerarchico della memoria in runtime; strategie per scegliere la struttura dati
- Ricerca: il concetto di ricorrenza; funzioni implementate ricorsive; procedure descritte sempre; il backtrack e implementazione della ricorrenza; strategie divide-and-conquer
- Paradigmi algoritmici: divide and conquer, greedy, programmazione di dinamic
- Algoritmi classici: tabelle di hash, alberi, alberi di ricerca o variabili. Il search algoritmi sui grafi, cammino minimo, alberi ricorsivi ricorsi, reti di flusso.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni riguardano gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio. Le esercitazioni di laboratorio saranno tutte implementate e sviluppate in linguaggio C.

Bibliografia

Da definire

PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI

01EIP ALGORITMI E PROGRAMMAZIONE AVANZATA

Anno - Periodo: 2 - 2
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Tecniche e Linguaggi di Programmazione.

Prerequisiti

Concetti fondamentali di programmazione.

Competenze acquisite

Il modulo completa l'avvio alla programmazione quale strumento per la soluzione di problemi. Si accentua il passaggio dalle capacità analitiche a quelle progettuali. Il modulo presenta le soluzioni algoritmiche "classiche" dei problemi, e la teoria che sta alla loro base, con particolare riferimento a realizzazioni in C e affronta casi di studio di maggiori dimensioni risolti mediante strategie algoritmiche implementate in C.

Programma

- Analisi di algoritmi: analisi asintotica e complessità di caso peggiore; notazione O , Q , W ; equazioni alle ricorrenze
- Algoritmi elementari: ordinamento quadratico (selection sort, insertion sort), lineare (counting sort) e logaritmico (quicksort, heapsort, mergesort); attraversamenti di alberi e grafi
- Strutture dati: rappresentazione dei dati in memoria; puntatori (o riferimento a oggetti); allocazione di memoria statica, su stack, e dinamica; strutture linkate; gestione della memoria in runtime; strategie per scegliere la struttura dati
- Ricorsione: il concetto di ricorsione; funzioni matematiche ricorsive; procedure ricorsive semplici; backtrack e implementazione della ricorsione; strategie divide-and-conquer
- Paradigmi algoritmici: divide-and-conquer; greedy; programmazione dinamica
- Algoritmi classici: tabelle di hash; alberi binari di ricerca e varianti; B-alberi; algoritmi sui grafi: cammini minimi; alberi ricoprenti minimi, reti di flusso.

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

Da definire.

02EIP ALGORITMI E PROGRAMMAZIONE AVANZATA

Anno - Periodo: 2 - 2
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Tecniche e Linguaggi di Programmazione

Prerequisiti

Concetti fondamentali di programmazione

Competenze acquisite

Il modulo completa l'avvio alla programmazione quale strumento per la soluzione di problemi. Si accentua il passaggio dalle capacità analitiche a quelle progettuali. Il modulo presenta le soluzioni algoritmiche "classiche" dei problemi, e la teoria che sta alla loro base, con particolare riferimento a realizzazioni in C e affronta casi di studio di maggiori dimensioni risolti mediante strategie algoritmiche implementate in C.

Programma

- Analisi di algoritmi: analisi asintotica e complessità di caso peggiore; notazione O, Q, W; equazioni alle ricorrenze
- Algoritmi elementari: ordinamento quadratico (selection sort, insertion sort), lineare (counting sort) e logaritmico (quicksort, heapsort, mergesort); attraversamenti di alberi e grafi
- Strutture dati: rappresentazione dei dati in memoria; puntatori (o riferimento a oggetti); allocazione di memoria statica, su stack, e dinamica; strutture linkate; gestione della memoria in runtime; strategie per scegliere la struttura dati
- Ricorsione: il concetto di ricorsione; funzioni matematiche ricorsive; procedure ricorsive semplici; backtrack e implementazione della ricorsione; strategie divide-and-conquer
- Paradigmi algoritmici: divide-and-conquer; greedy; programmazione dinamica
- Algoritmi classici: tabelle di hash; alberi binari di ricerca e varianti; B-alberi; algoritmi sui grafi: cammini minimi; alberi ricoprenti minimi, reti di flusso.

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

Da definire.

03EIP ALGORITMI E PROGRAMMAZIONE AVANZATA

Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Tecniche e Linguaggi di Programmazione.

Prerequisiti

Concetti fondamentali di programmazione.

Competenze acquisite

Il modulo completa l'avvio alla programmazione quale strumento per la soluzione di problemi. Si accentua il passaggio dalle capacità analitiche a quelle progettuali. Il modulo presenta le soluzioni algoritmiche "classiche" dei problemi, e la teoria che sta alla loro base, con particolare riferimento a realizzazioni in C e affronta casi di studio di maggiori dimensioni risolti mediante strategie algoritmiche implementate in C.

Programma

- Analisi di algoritmi: analisi asintotica e complessità di caso peggiore; notazione O, Q, W; equazioni alle ricorrenze
- Algoritmi elementari: ordinamento quadratico (selection sort, insertion sort), lineare (counting sort) e logaritmico (quicksort, heapsort, mergesort); attraversamenti di alberi e grafi
- Strutture dati: rappresentazione dei dati in memoria; puntatori (o riferimento a oggetti); allocazione di memoria statica, su stack, e dinamica; strutture linkate; gestione della memoria in runtime; strategie per scegliere la struttura dati
- Ricorsione: il concetto di ricorsione; funzioni matematiche ricorsive; procedure ricorsive semplici; backtrack e implementazione della ricorsione; strategie divide-and-conquer
- Paradigmi algoritmici: divide-and-conquer; greedy; programmazione dinamica
- Algoritmi classici: tabelle di hash; alberi binari di ricerca e varianti; B-alberi; algoritmi sui grafi: cammini minimi; alberi ricoprenti minimi, reti di flusso.

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

Da definire.

04EIP **ALGORITMI E PROGRAMMAZIONE AVANZATA**

Anno - Periodo: 2 - 3
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Tecniche e Linguaggi di Programmazione

Prerequisiti

Concetti fondamentali di programmazione

Competenze acquisite

Il modulo completa l'avvio alla programmazione quale strumento per la soluzione di problemi. Si accentua il passaggio dalle capacità analitiche a quelle progettuali. Il modulo presenta le soluzioni algoritmiche "classiche" dei problemi, e la teoria che sta alla loro base, con particolare riferimento a realizzazioni in C e affronta casi di studio di maggiori dimensioni risolti mediante strategie algoritmiche implementate in C.

Programma

- Analisi di algoritmi: analisi asintotica e complessità di caso peggiore; notazione O , Q , W ; equazioni alle ricorrenze
- Algoritmi elementari: ordinamento quadratico (selection sort, insertion sort), lineare (counting sort) e logaritmico (quicksort, heapsort, mergesort); attraversamenti di alberi e grafi
- Strutture dati: rappresentazione dei dati in memoria; puntatori (o riferimento a oggetti); allocazione di memoria statica, su stack, e dinamica; strutture linkate; gestione della memoria in runtime; strategie per scegliere la struttura dati
- Ricorsione: il concetto di ricorsione; funzioni matematiche ricorsive; procedure ricorsive semplici; backtrack e implementazione della ricorsione; strategie divide-and-conquer
- Paradigmi algoritmici: divide-and-conquer; greedy; programmazione dinamica
- Algoritmi classici: tabelle di hash; alberi binari di ricerca e varianti; B-alberi; algoritmi sui grafi: cammini minimi; alberi ricoprenti minimi, reti di flusso.

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

Da definire.

06ACF ANALISI MATEMATICA I

Anno - Periodo: 1 - 1

Crediti: 6

Precedenze obbligatorie:

Prerequisiti

Geometria analitica nel piano. Grafici elementari. Equazioni e disequazioni algebriche, tri-gonometriche, esponenziali e logaritmiche.

Competenze acquisite

Il modulo fornisce gli strumenti necessari per lo studio delle funzioni di una variabile (limiti, derivate, integrali) e introduce lo studente al linguaggio e al ragionamento matematico.

Programma

- Elementi di logica proposizionale. Insiemi, relazioni, funzioni. Operazioni sui grafici. Funzioni composte e inverse.
- Nozione di limite e di funzione continua. Regole di calcolo dei limiti. Tipi di discontinuità. Forme indeterminate. Asintoti. Successioni. Ordini di infinito e infinitesimo. Risultati fondamentali sui limiti di funzioni, sulle successioni e sulle proprietà globali delle funzioni continue (con scelta di dimostrazioni).
- Derivata e retta tangente. Regole di derivazione. Derivata seconda e convessità. Studio di grafici. Teoremi del calcolo differenziale (Fermat, Rolle, Lagrange, Cauchy, De L'Hopital). Sviluppi di Taylor.
- Integrali indefiniti e regole di integrazione. Integrali definiti e integrali impropri.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni; in parte saranno svolte alla lavagna dai docenti, in parte richiederanno la partecipazione attiva degli allievi.

Bibliografia

Testo da definire.

Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

07ACF ANALISI MATEMATICA I

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

Prerequisiti

Geometria analitica nel piano. Grafici elementari. Equazioni e disequazioni algebriche, trigonometriche, esponenziali e logaritmiche.

Competenze acquisite

Il modulo fornisce gli strumenti necessari per lo studio delle funzioni di una variabile (limiti, derivate, integrali) e introduce lo studente al linguaggio e al ragionamento matematico.

Programma

- Elementi di logica proposizionale. Insiemi, relazioni, funzioni. Operazioni sui grafici. Funzioni composte e inverse.
- Nozione di limite e di funzione continua. Regole di calcolo dei limiti. Tipi di discontinuità. Forme indeterminate. Asintoti. Successioni. Ordini di infinito e infinitesimo. Risultati fondamentali sui limiti di funzioni, sulle successioni e sulle proprietà globali delle funzioni continue (con scelta di dimostrazioni).
- Derivata e retta tangente. Regole di derivazione. Derivata seconda e convessità. Studio di grafici. Teoremi del calcolo differenziale (Fermat, Rolle, Lagrange, Cauchy, De L'Hopital). Sviluppi di Taylor.
- Integrali indefiniti e regole di integrazione. Integrali definiti e integrali impropri.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni; in parte saranno svolte alla lavagna dai docenti, in parte richiederanno la partecipazione attiva degli allievi.

Bibliografia

Testo da definire.

Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

08ACF ANALISI MATEMATICA I

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

Prerequisiti

Geometria analitica nel piano. Grafici elementari. Equazioni e disequazioni algebriche, trigonometriche, esponenziali e logaritmiche.

Competenze acquisite

Il modulo fornisce gli strumenti necessari per lo studio delle funzioni di una variabile (limiti, derivate, integrali) e introduce lo studente al linguaggio e al ragionamento matematico.

Programma

- Elementi di logica proposizionale. Insiemi, relazioni, funzioni. Operazioni sui grafici. Funzioni composte e inverse.
- Nozione di limite e di funzione continua. Regole di calcolo dei limiti. Tipi di discontinuità. Forme indeterminate. Asintoti. Successioni. Ordini di infinito e infinitesimo. Risultati fondamentali sui limiti di funzioni, sulle successioni e sulle proprietà globali delle funzioni continue (con scelta di dimostrazioni).
- Derivata e retta tangente. Regole di derivazione. Derivata seconda e convessità. Studio di grafici. Teoremi del calcolo differenziale (Fermat, Rolle, Lagrange, Cauchy, De L'Hopital). Sviluppi di Taylor.
- Integrali indefiniti e regole di integrazione. Integrali definiti e integrali impropri.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni; in parte saranno svolte alla lavagna dai docenti, in parte richiederanno la partecipazione attiva degli allievi.

Bibliografia

Testo da definire.

Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

09ACF ANALISI MATEMATICA I

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

Prerequisiti

Geometria analitica nel piano. Grafici elementari. Equazioni e disequazioni algebriche, trigonometriche, esponenziali e logaritmiche.

Competenze acquisite

Il modulo fornisce gli strumenti necessari per lo studio delle funzioni di una variabile (limiti, derivate, integrali) e introduce lo studente al linguaggio e al ragionamento matematico.

Programma

- Elementi di logica proposizionale. Insiemi, relazioni, funzioni. Operazioni sui grafici. Funzioni composte e inverse.
- Nozione di limite e di funzione continua. Regole di calcolo dei limiti. Tipi di discontinuità. Forme indeterminate. Asintoti. Successioni. Ordini di infinito e infinitesimo. Risultati fondamentali sui limiti di funzioni, sulle successioni e sulle proprietà globali delle funzioni continue (con scelta di dimostrazioni).
- Derivata e retta tangente. Regole di derivazione. Derivata seconda e convessità. Studio di grafici. Teoremi del calcolo differenziale (Fermat, Rolle, Lagrange, Cauchy, De L'Hopital). Sviluppi di Taylor.
- Integrali indefiniti e regole di integrazione. Integrali definiti e integrali impropri.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni; in parte saranno svolte alla lavagna dai docenti, in parte richiederanno la partecipazione attiva degli allievi.

Bibliografia

Testo da definire.

Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

10ACI ANALISI MATEMATICA II

Anno - Periodo: 1 - 2
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Analisi matematica I

Prerequisiti

Calcolo differenziale e integrale in una variabile. Algebra lineare.

Competenze acquisite

Il modulo fornisce le nozioni fondamentali relative a: equazioni e sistemi differenziali, trasformata di Laplace e di Fourier, serie numeriche e di funzioni.

Programma

- Serie numeriche e di funzioni. Serie di Taylor e di potenze. Serie di Fourier.
- Equazioni differenziali a variabili separabili, equazioni differenziali lineari del primo e secondo ordine. Sistemi differenziali lineari a coefficienti costanti.
- Trasformata di Laplace: formule principali e applicazioni alle equazioni e ai sistemi differenziali lineari.
- Trasformata di Fourier e applicazioni.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni; in parte saranno svolte alla lavagna dai docenti, in parte richiederanno la partecipazione attiva degli allievi.

Bibliografia

Testo da definire.

Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

11ACI ANALISI MATEMATICA II

Anno - Periodo:	1 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica I

Prerequisiti

Calcolo differenziale e integrale in una variabile. Algebra lineare.

Competenze acquisite

Il modulo fornisce le nozioni fondamentali relative a: equazioni e sistemi differenziali, trasformata di Laplace e di Fourier, serie numeriche e di funzioni.

Programma

- Serie numeriche e di funzioni. Serie di Taylor e di potenze. Serie di Fourier.
- Equazioni differenziali a variabili separabili, equazioni differenziali lineari del primo e secondo ordine. Sistemi differenziali lineari a coefficienti costanti.
- Trasformata di Laplace: formule principali e applicazioni alle equazioni e ai sistemi differenziali lineari.
- Trasformata di Fourier e applicazioni.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni; in parte saranno svolte alla lavagna dai docenti, in parte richiederanno la partecipazione attiva degli allievi.

Bibliografia

Testo da definire.

Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

12ACI ANALISI MATEMATICA II

Anno - Periodo:	1 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica I

Prerequisiti

Calcolo differenziale e integrale in una variabile. Algebra lineare.

Competenze acquisite

Il modulo fornisce le nozioni fondamentali relative a: equazioni e sistemi differenziali, trasformata di Laplace e di Fourier, serie numeriche e di funzioni.

Programma

- Serie numeriche e di funzioni. Serie di Taylor e di potenze. Serie di Fourier.
- Equazioni differenziali a variabili separabili, equazioni differenziali lineari del primo e secondo ordine. Sistemi differenziali lineari a coefficienti costanti.
- Trasformata di Laplace: formule principali e applicazioni alle equazioni e ai sistemi differenziali lineari.
- Trasformata di Fourier e applicazioni.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni; in parte saranno svolte alla lavagna dai docenti, in parte richiederanno la partecipazione attiva degli allievi.

Bibliografia

Testo da definire.

Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

13ACI ANALISI MATEMATICA II

Anno - Periodo:	1 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica I

Prerequisiti

Calcolo differenziale e integrale in una variabile. Algebra lineare.

Competenze acquisite

Il modulo fornisce le nozioni fondamentali relative a: equazioni e sistemi differenziali, trasformata di Laplace e di Fourier, serie numeriche e di funzioni.

Programma

- Serie numeriche e di funzioni. Serie di Taylor e di potenze. Serie di Fourier.
- Equazioni differenziali a variabili separabili, equazioni differenziali lineari del primo e secondo ordine. Sistemi differenziali lineari a coefficienti costanti.
- Trasformata di Laplace: formule principali e applicazioni alle equazioni e ai sistemi differenziali lineari.
- Trasformata di Fourier e applicazioni.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni; in parte saranno svolte alla lavagna dai docenti, in parte richiederanno la partecipazione attiva degli allievi.

Bibliografia

Testo da definire.

Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

05ACJ ANALISI MATEMATICA III

Anno - Periodo: 1 - 3

Crediti: 3

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica I, Geometria.

Prerequisiti

Calcolo differenziale e integrale per funzioni di una variabile.

Competenze acquisite

Vengono fornite le nozioni di base del calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili.

Programma

- Calcolo differenziale per funzioni di più variabili. Formula di Taylor, massimi e minimi liberi.
- Calcolo integrale in più variabili: misura degli insiemi, integrali multipli.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni; in parte saranno svolte alla lavagna dal personale docente, in parte richiederanno la partecipazione attiva degli allievi.

Bibliografia

Da definire.

06ACJ ANALISI MATEMATICA III

Anno - Periodo: 1 - 3

Crediti: 3

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica I, Geometria.

Prerequisiti

Calcolo differenziale e integrale per funzioni di una variabile.

Competenze acquisite

Vengono fornite le nozioni di base del calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili.

Programma

- Calcolo differenziale per funzioni di più variabili. Formula di Taylor, massimi e minimi liberi.
- Calcolo integrale in più variabili: misura degli insiemi, integrali multipli.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni; in parte saranno svolte alla lavagna dal personale docente, in parte richiederanno la partecipazione attiva degli allievi.

Bibliografia

Da definire.

07ACJ ANALISI MATEMATICA III

Anno - Periodo: 1 - 3
Crediti: 3
Precedenze obbligatorie: Analisi matematica I, Geometria.

Prerequisiti

Calcolo differenziale e integrale per funzioni di una variabile.

Competenze acquisite

Vengono fornite le nozioni di base del calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili.

Programma

- Calcolo differenziale per funzioni di più variabili. Formula di Taylor, massimi e minimi liberi.
- Calcolo integrale in più variabili: misura degli insiemi, integrali multipli.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni; in parte saranno svolte alla lavagna dal personale docente, in parte richiederanno la partecipazione attiva degli allievi.

Bibliografia

Da definire.

08ACJ ANALISI MATEMATICA III

Anno - Periodo : 1 - 3
Crediti: 3
Precedenze obbligatorie: Analisi matematica I, Geometria.

Prerequisiti

Calcolo differenziale e integrale per funzioni di una variabile.

Competenze acquisite

Vengono fornite le nozioni di base del calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili.

Programma

- Calcolo differenziale per funzioni di più variabili. Formula di Taylor, massimi e minimi liberi.
- Calcolo integrale in più variabili: misura degli insiemi, integrali multipli.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni; in parte saranno svolte alla lavagna dal personale docente, in parte richiederanno la partecipazione attiva degli allievi.

Bibliografia

Da definire.

02ACK ANALISI MATEMATICA IV

Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica II, Analisi matematica III.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

- Integrali su curve e superfici, integrali di linea e di flusso, campi vettoriali, Teoremi di Green, Gauss, e Stokes.
- Funzioni analitiche: derivabilità, condizioni di Cauchy-Riemann, integrabilità. Teorema di Cauchy, teorema dei residui, formula integrale di Cauchy, calcolo dei residui e calcolo di integrali con il metodo dei residui. Sviluppabilità di funzioni analitiche in serie di Taylor e di Laurent.
- Teoria delle distribuzioni: introduzione, distribuzioni d , p.f. $1/t$, treno di impulsi. Pro-dotto di convoluzione per funzioni e distribuzioni.
- Trasformata di Fourier: proprietà della trasformata e antitrasformata di funzioni e distribuzioni a crescita lenta.
- Trasformata di Laplace: dominio, proprietà della trasformata e antitrasformata di funzioni e distribuzioni. Trasformate di Laplace notevoli.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni; in parte saranno svolte alla lavagna dal personale docente, in parte richiederanno la partecipazione attiva degli allievi.

Bibliografia

Da definire

03ACK ANALISI MATEMATICA IV

Anno - Periodo: 2 - 1

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica II, Analisi matematica III.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

- Integrali su curve e superfici, integrali di linea e di flusso, campi vettoriali, Teoremi di Green, Gauss, e Stokes.
- Funzioni analitiche: derivabilità, condizioni di Cauchy-Riemann, integrabilità. Teorema di Cauchy, teorema dei residui, formula integrale di Cauchy, calcolo dei residui e calcolo di integrali con il metodo dei residui. Sviluppabilità di funzioni analitiche in serie di Taylor e di Laurent.
- Teoria delle distribuzioni: introduzione, distribuzioni d , p.f. $1/t$, treno di impulsi. Prodotto di convoluzione per funzioni e distribuzioni.
- Trasformata di Fourier: proprietà della trasformata e antitrasformata di funzioni e distribuzioni a crescita lenta.
- Trasformata di Laplace: dominio, proprietà della trasformata e antitrasformata di funzioni e distribuzioni. Trasformate di Laplace notevoli.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni; in parte saranno svolte alla lavagna dal personale docente, in parte richiederanno la partecipazione attiva degli allievi.

Bibliografia

Da definire.

01AEA ARCHITETTURA DELLE BASI DI DATI

Anno - Periodo :	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Algoritmi e programmazione avanzata.

Prerequisiti

Buona conoscenza del linguaggio C e delle strutture dati.

Competenze acquisite

Il modulo prevede un'ampia trattazione della tecnologia delle Basi di Dati introducendo anche concetti recenti conseguiti nell'ambito delle attività di ricerca del settore. Lo sviluppo di progetti per specifiche applicazioni permette agli allievi la sperimentazione di efficienti metodologie di analisi.

Programma

- principi fondamentali ed architettura delle Basi di Dati: introduzione ai concetti dei sistemi di Basi di Dati
- il modello relazionale: relazioni e tabelle
- vincoli di integrità
- algebra relazionale
- calcolo relazionale
- normalizzazione
- SQL: definizione dei dati
- interrogazioni in SQL
- risorse e privilegi in SQL
- integrazione di SQL nei linguaggi di programmazione
- ottimizzazione delle transazioni
- gestione dei guasti

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

02AEA ARCHITETTURA DELLE BASI DI DATI

Anno - Periodo :	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Algoritmi e programmazione avanzata.

Prerequisiti

Buona conoscenza del linguaggio C e delle strutture dati.

Competenze acquisite

Il modulo prevede un'ampia trattazione della tecnologia delle Basi di Dati introducendo anche concetti recenti conseguiti nell'ambito delle attività di ricerca del settore. Lo sviluppo di progetti per specifiche applicazioni permette agli allievi la sperimentazione di efficienti metodologie di analisi.

Programma

- principi fondamentali ed architettura delle Basi di Dati: introduzione ai concetti dei sistemi di Basi di Dati
- il modello relazionale: relazioni e tabelle
- vincoli di integrità
- algebra relazionale
- calcolo relazionale
- normalizzazione
- SQL: definizione dei dati
- interrogazioni in SQL
- risorse e privilegi in SQL
- integrazione di SQL nei linguaggi di programmazione
- ottimizzazione delle transazioni
- gestione dei guasti

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

03AEA ARCHITETTURA DELLE BASI DI DATI

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Algoritmi e programmazione avanzata.

Prerequisiti

Buona conoscenza del linguaggio C e delle strutture dati.

Competenze acquisite

Il modulo prevede un'ampia trattazione della tecnologia delle Basi di Dati introducendo anche concetti recenti conseguiti nell'ambito delle attività di ricerca del settore. Lo sviluppo di progetti per specifiche applicazioni permette agli allievi la sperimentazione di efficienti metodologie di analisi.

Programma

- principi fondamentali ed architettura delle Basi di Dati: introduzione ai concetti dei sistemi di Basi di Dati
- il modello relazionale: relazioni e tabelle
- vincoli di integrità
- algebra relazionale
- calcolo relazionale
- normalizzazione
- SQL: definizione dei dati
- interrogazioni in SQL
- risorse e privilegi in SQL
- integrazione di SQL nei linguaggi di programmazione
- ottimizzazione delle transazioni
- gestione dei guasti

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

04AEA ARCHITETTURA DELLE BASI DI DATI

Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Algoritmi e programmazione avanzata.

Prerequisiti

Buona conoscenza del linguaggio C e delle strutture dati.

Competenze acquisite

Il modulo prevede un'ampia trattazione della tecnologia delle Basi di Dati introducendo anche concetti recenti conseguiti nell'ambito delle attività di ricerca del settore. Lo sviluppo di progetti per specifiche applicazioni permette agli allievi la sperimentazione di efficienti metodologie di analisi.

Programma

- principi fondamentali ed architettura delle Basi di Dati: introduzione ai concetti dei sistemi di Basi di Dati
- il modello relazionale: relazioni e tabelle
- vincoli di integrità
- algebra relazionale
- calcolo relazionale
- normalizzazione
- SQL: definizione dei dati
- interrogazioni in SQL
- risorse e privilegi in SQL
- integrazione di SQL nei linguaggi di programmazione
- ottimizzazione delle transazioni
- gestione dei guasti

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

01EIQ **ATTUATORI E AZIONAMENTI ELETTRICI**

Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Dispositivi e tecnologie elettroniche, Controlli automatici, Macchine elettriche.

Prerequisiti

Conoscenze di base dell'analisi matematica, della fisica, dell'elettrotecnica, dei controlli automatici, delle macchine elettriche.

Competenze acquisite

Il corso ha lo scopo di far conoscere gli attuatori e gli azionamenti (elettrici) utilizzati nei sistemi di automazione e di fornire le nozioni di base indispensabili per la loro scelta e per il loro uso razionale. Vengono quindi analizzate le diverse tipologie di attuatori e di azionamenti elettrici, studiandone le funzionalità e le modalità di operazione.

Programma

Introduzione ai sistemi in cui sono utilizzati gli azionamenti elettrici. Concetti base sui sistemi meccanici che richiedono l'uso di azionamenti elettrici. Concetti base sui convertitori elettronici di potenza per l'alimentazione dei motori elettrici. Azionamenti elettrici in corrente continua. Progetto dei regolatori per azionamenti elettrici. Azionamenti elettrici per motori a magneti permanenti. Azionamenti elettrici di tipo scalare per motori asincroni: controllo della velocità. Azionamenti elettrici di tipo vettoriale per motori asincroni: esame qualitativo. Azionamenti elettrici per motori a riluttanza: motori a passo e motori a riluttanza. Rendimento degli azionamenti elettrici e interazione tra motore e inverter. Problemi di "power quality". Componenti interni degli azionamenti: sensori, A-SICs e microcontrollori.

Laboratori e/o esercitazioni

Viene svolto un ciclo di esercitazioni di numeriche utilizzando Pspice e Simulink finalizzate a "progetti". Di ogni esercitazione deve essere preparata una relazione che verrà consegnata al docente, con le scadenze stabilite all'inizio del corso e che sarà valutata ai fini della valutazione finale.

Bibliografia

- N.Mohan, "Electric Drives - An Integrative Approach", MNPERE, Minneapolis. 2000, ISB 0-9883530-1-3
- F.Profumo, G.Griva: "Azionamenti Elettrici: Raccolta dei Lucidi delle Lezioni", Pitagora Editrice, Bologna, 1998.
- N.Mohan, T.Undeland, W.Robbins: "Power Electronics - Converters, Applications and Design", John Wiley & Sons, Inc., 1995.

02AFD AUTOMAZIONE A FLUIDO

Anno - Periodo: 3 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Componenti e sistemi meccanici per l'automazione

Prerequisiti

Conoscenze di base dell'analisi matematica, della fisica, della meccanica applicata.

Competenze acquisite

Il corso ha lo scopo di far conoscere i diversi sistemi di automazione a fluido utilizzati e di fornire nozioni di base indispensabili per la scelta e per l'uso razionale degli impianti. Vengono quindi analizzati componenti ed elementi dei vari tipi di sistemi pneumatici ed oleodinamici, digitali e proporzionali.

Programma

Attuatori pneumatici, apparecchiature e valvole di controllo. elaborazione di schemi pneumatici. Struttura degli impianti pneumatici, alimentazione degli impianti, trattamento dell'aria, affidabilità, aspetti energetici, ecologici e di sicurezza.

Generazione dell'energia oleodinamica. Pompe ed attuatori, valvole ausiliarie e di controllo, accumulatori, serbatoi, scambiatori di calore, problemi energetici e di rumore. Circuiti oleodinamici. Interfacciamento dei sistemi a fluido.

Laboratori e/o esercitazioni

Viene svolto un ciclo di esercitazioni di laboratorio. In ogni esercitazione gli studenti, riuniti in squadre, sviluppano, sotto la guida di personale docente, una o più gruppi di prove. Di tutte le esercitazioni deve essere preparata una relazione che verrà presentata quando si sosterrà l'esame.

Bibliografia

- G. Belforte - Pneumatica, Tecniche Nuove, Milano, 1987.
- G. Belforte, N. D'Alfio, Applicazioni e prove dell'automazione a fluido, Levrotto e Bella, Torino, 1996.
- D. Bouteille, G. Belforte - Automazione flessibile elettropneumatica e pneumatica, Tecniche Nuove, Milano, 1987.
- G. Belforte, A. Manuello Bertetto, L. Mazza, Pneumatica: corso completo, Tecniche Nuove, Milano, 1998.

01AFQ BASI DI DATI

Anno - Periodo: 3 - 1

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Algoritmi e programmazione avanzata.

Prerequisiti

Buona conoscenza del linguaggio C e delle strutture dati.

Competenze acquisite

L'allievo apprende le metodologie di analisi e progetto delle basi di dati attraverso l'applicazione del modello relazionale per quanto attiene il progetto logico della base di dati e il modello Entità Relazione in riferimento alla progettazione concettuale.

Programma

- principi fondamentali ed architettura delle Basi di Dati: introduzione ai concetti dei sistemi di Basi di Dati
- il modello relazionale: relazioni e tabelle, algebra relazionale
- vincoli di integrità
- normalizzazione
- SQL: definizione dei dati e interrogazioni in SQL
- risorse e privilegi in SQL
- integrazione di SQL nei linguaggi di programmazione
- ottimizzazione delle transazioni
- gestione dei guasti
- Il progetto concettuale e logico di una base dati
- Il modello Entità Relazione

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni di laboratorio per acquisire le competenze necessarie a progettare e realizzare una base dati di media complessità.

Bibliografia

-C. J. Date, An Introduction to Database Systems (Introduction to Database Systems, 7th Ed), 1999, ISBN: 0201385902

-Atzeni, Ceri, Paraboschi, Torlone, Basi di Dati, 2a edizione, 1999, ISBN: 883860824-5

01AGA CALCOLATORI ELETTRONICI

Anno - Periodo: 2 - 3
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Tecniche e linguaggi di programmazione

Prerequisiti

Nozioni elementari di architettura dei calcolatori.

Competenze acquisite

Scopo del modulo è fornire nozioni di base sull'architettura dei sistemi di elaborazione, analizzandone l'organizzazione interna e descrivendo i principi di funzionamento delle CPU, delle memorie e delle strutture di interconnessione e di ingresso/uscita.

Programma

- Definizione di sistema di elaborazione delle Informazioni
- Cenni sulle metodologie di progetto: livello gate, livello register, livello system
- I processori: funzionamento: ciclo di esecuzione delle istruzioni; architettura: Unità di Controllo (cablate e microprogrammate); i linguaggi Assembler
- L'input/output: modalità di gestione (polling, interrupt, DMA)
- Le memorie: generalità, memorie a semiconduttore (ROM e RAM), memorie secondarie, cenni alle tecniche di memoria virtuale, cache, CAM
- Le comunicazioni: i bus, meccanismi di arbitraggio
- Cenni ai processori RISC e superscalari

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

02AGA CALCOLATORI ELETTRONICI

Anno - Periodo: 3 - 2

Crediti: 4

Precedenze obbligatorie: Tecniche e linguaggi di programmazione

Prerequisiti

Nozioni elementari di architettura dei calcolatori.

Competenze acquisite

Scopo del modulo è fornire nozioni di base sull'architettura dei sistemi di elaborazione, analizzandone l'organizzazione interna e descrivendo i principi di funzionamento delle CPU, delle memorie e delle strutture di interconnessione e di ingresso/uscita.

Programma

- Definizione di sistema di elaborazione delle Informazioni
- Cenni sulle metodologie di progetto: livello gate, livello register, livello system
- I processori: funzionamento: ciclo di esecuzione delle istruzioni; architettura: Unità di Controllo (cablate e microprogrammate); i linguaggi Assembler
- L'input/output: modalità di gestione (polling, interrupt, DMA)
- Le memorie: generalità, memorie a semiconduttore (ROM e RAM), memorie secondarie, cenni alle tecniche di memoria virtuale, cache, CAM
- Le comunicazioni: i bus, meccanismi di arbitraggio
- Cenni ai processori RISC e superscalari

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

03AGA CALCOLATORI ELETTRONICI

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 4

Precedenze obbligatorie: Tecniche e linguaggi di programmazione

Prerequisiti

Nozioni elementari di architettura dei calcolatori.

Competenze acquisite

Scopo del modulo è fornire nozioni di base sull'architettura dei sistemi di elaborazione, analizzandone l'organizzazione interna e descrivendo i principi di funzionamento delle CPU, delle memorie e delle strutture di interconnessione e di ingresso/uscita.

Programma

- Definizione di sistema di elaborazione delle Informazioni
- Cenni sulle metodologie di progetto: livello gate, livello register, livello system
- I processori: funzionamento: ciclo di esecuzione delle istruzioni; architettura: Unità di Controllo (cablate e microprogrammate); i linguaggi Assembler
- L'input/output: modalità di gestione (polling, interrupt, DMA)
- Le memorie: generalità, memorie a semiconduttore (ROM e RAM), memorie secondarie, cenni alle tecniche di memoria virtuale, cache, CAM
- Le comunicazioni: i bus, meccanismi di arbitraggio
- Cenni ai processori RISC e superscalari

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

04AGA CALCOLATORI ELETTRONICI

Anno - Periodo: 2 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Tecniche e linguaggi di programmazione

Prerequisiti

Nozioni elementari di architettura dei calcolatori.

Competenze acquisite

Scopo del modulo è fornire nozioni di base sull'architettura dei sistemi di elaborazione, analizzandone l'organizzazione interna e descrivendo i principi di funzionamento delle CPU, delle memorie e delle strutture di interconnessione e di ingresso/uscita.

Programma

- Definizione di sistema di elaborazione delle Informazioni
- Cenni sulle metodologie di progetto: livello gate, livello register, livello system
- I processori: funzionamento: ciclo di esecuzione delle istruzioni; architettura: Unità di Controllo (cablate e microprogrammate); i linguaggi Assembler
- L'input/output: modalità di gestione (polling, interrupt, DMA)
- Le memorie: generalità, memorie a semiconduttore (ROM e RAM), memorie secondarie, cenni alle tecniche di memoria virtuale, cache, CAM
- Le comunicazioni: i bus, meccanismi di arbitraggio
- Cenni ai processori RISC e superscalari

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

05AGA CALCOLATORI ELETTRONICI

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Tecniche e linguaggi di programmazione

Prerequisiti

Nozioni elementari di architettura dei calcolatori.

Competenze acquisite

Scopo del modulo è fornire nozioni di base sull'architettura dei sistemi di elaborazione, analizzandone l'organizzazione interna e descrivendo i principi di funzionamento delle CPU, delle memorie e delle strutture di interconnessione e di ingresso/uscita.

Programma

- Definizione di sistema di elaborazione delle Informazioni
- Cenni sulle metodologie di progetto: livello gate, livello register, livello system
- I processori: funzionamento: ciclo di esecuzione delle istruzioni; architettura: Unità di Controllo (cablate e microprogrammate); i linguaggi Assembler
- L'input/output: modalità di gestione (polling, interrupt, DMA)
- Le memorie: generalità, memorie a semiconduttore (ROM e RAM), memorie secondarie, cenni alle tecniche di memoria virtuale, cache, CAM
- Le comunicazioni: i bus, meccanismi di arbitraggio
- Cenni ai processori RISC e superscalari

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

06AGA CALCOLATORI ELETTRONICI

Anno - Periodo: 3 - 1
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Tecniche e linguaggi di programmazione

Prerequisiti

Nozioni elementari di architettura dei calcolatori.

Competenze acquisite

Scopo del modulo è fornire nozioni di base sull'architettura dei sistemi di elaborazione, analizzandone l'organizzazione interna e descrivendo i principi di funzionamento delle CPU, delle memorie e delle strutture di interconnessione e di ingresso/uscita.

Programma

- Definizione di sistema di elaborazione delle Informazioni
- Cenni sulle metodologie di progetto: livello gate, livello register, livello system
- I processori: funzionamento: ciclo di esecuzione delle istruzioni; architettura: Unità di Controllo (cablate e microprogrammate); i linguaggi Assembler
- L'input/output: modalità di gestione (polling, interrupt, DMA)
- Le memorie: generalità, memorie a semiconduttore (ROM e RAM), memorie secondarie, cenni alle tecniche di memoria virtuale, cache, CAM
- Le comunicazioni: i bus, meccanismi di arbitraggio
- Cenni ai processori RISC e superscalari

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

07AGA CALCOLATORI ELETTRONICI

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Tecniche e linguaggi di programmazione

Prerequisiti

Nozioni elementari di architettura dei calcolatori.

Competenze acquisite

Scopo del modulo è fornire nozioni di base sull'architettura dei sistemi di elaborazione, analizzandone l'organizzazione interna e descrivendo i principi di funzionamento delle CPU, delle memorie e delle strutture di interconnessione e di ingresso/uscita.

Programma

- Definizione di sistema di elaborazione delle Informazioni
- Cenni sulle metodologie di progetto: livello gate, livello register, livello system
- I processori: funzionamento: ciclo di esecuzione delle istruzioni; architettura: Unità di Controllo (cablate e microprogrammate); i linguaggi Assembler
- L'input/output: modalità di gestione (polling, interrupt, DMA)
- Le memorie: generalità, memorie a semiconduttore (ROM e RAM), memorie secondarie, cenni alle tecniche di memoria virtuale, cache, CAM
- Le comunicazioni: i bus, meccanismi di arbitraggio
- Cenni ai processori RISC e superscalari

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

04AGG CALCOLO DELLE PROBABILITÀ

Anno - Periodo: 1 - 4

Crediti: 3

Precedenze obbligatorie: Analisi Matematica II e Analisi Matematica III.

Prerequisiti

Operazioni elementari sugli insiemi. Integrale di funzioni di una e più variabili. Serie numeriche.

Competenze acquisite

Il modulo fornisce gli strumenti per risolvere problemi di probabilità discreta e continua e di dare indicazioni per ulteriori approfondimenti e sviluppi rivolti alle applicazioni.

Programma

- Spazi di probabilità. Variabili aleatorie.
- Spazi di probabilità reali, variabili aleatorie discrete e continue.
- Valore atteso. Densità, indipendenza, valore atteso condizionato.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte alla lavagna dal personale docente. Verranno fornite indicazioni su un software opzionale di appoggio.

Bibliografia

Testo da definire.

Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

05AGG CALCOLO DELLE PROBABILITÀ

Anno - Periodo: 1 - 4

Crediti: 3

Precedenze obbligatorie: Analisi Matematica II e Analisi Matematica III.

Prerequisiti

Operazioni elementari sugli insiemi. Integrale di funzioni di una e più variabili. Serie numeriche.

Competenze acquisite

Il modulo fornisce gli strumenti per risolvere problemi di probabilità discreta e continua e di dare indicazioni per ulteriori approfondimenti e sviluppi rivolti alle applicazioni.

Programma

- Spazi di probabilità. Variabili aleatorie.
- Spazi di probabilità reali, variabili aleatorie discrete e continue.
- Valore atteso. Densità, indipendenza, valore atteso condizionato.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte alla lavagna dal personale docente. Verranno fornite indicazioni su un software opzionale di appoggio.

Bibliografia

Testo da definire.

Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

06AGG CALCOLO DELLE PROBABILITÀ

Anno - Periodo: 1 - 4

Crediti: 3

Precedenze obbligatorie: Analisi Matematica II e Analisi Matematica III.

Prerequisiti

Operazioni elementari sugli insiemi. Integrale di funzioni di una e più variabili. Serie numeriche.

Competenze acquisite

Il modulo fornisce gli strumenti per risolvere problemi di probabilità discreta e continua e di dare indicazioni per ulteriori approfondimenti e sviluppi rivolti alle applicazioni.

Programma

- Spazi di probabilità. Variabili aleatorie.
- Spazi di probabilità reali, variabili aleatorie discrete e continue.
- Valore atteso. Densità, indipendenza, valore atteso condizionato.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte alla lavagna dal personale docente. Verranno fornite indicazioni su un software opzionale di appoggio.

Bibliografia

Testo da definire.

Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

07AGG CALCOLO DELLE PROBABILITÀ

Anno - Periodo: 1 - 4

Crediti: 3

Precedenze obbligatorie: Analisi Matematica II e Analisi Matematica III.

Prerequisiti

Operazioni elementari sugli insiemi. Integrale di funzioni di una e più variabili. Serie numeriche.

Competenze acquisite

Il modulo fornisce gli strumenti per risolvere problemi di probabilità discreta e continua e di dare indicazioni per ulteriori approfondimenti e sviluppi rivolti alle applicazioni.

Programma

- Spazi di probabilità. Variabili aleatorie.
- Spazi di probabilità reali, variabili aleatorie discrete e continue.
- Valore atteso. Densità, indipendenza, valore atteso condizionato.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte alla lavagna dal personale docente. Verranno fornite indicazioni su un software opzionale di appoggio.

Bibliografia

Testo da definire.

Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

04AGI CALCOLO NUMERICO

Anno - Periodo: 2 - 1
Crediti: 3
Precedenze obbligatorie: Analisi Matematica I

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di algebra lineare, conoscenza di un linguaggio di programmazione.

Competenze acquisite

Il modulo si propone di illustrare i metodi numerici di base per la risoluzione dei sistemi lineari, per l'approssimazione di dati numerici e di funzioni, per il calcolo di integrali e per la risoluzione di equazioni differenziali ordinarie con valori iniziali.

Programma

- Generalità sui problemi numerici e sugli algoritmi.
- Breve descrizione dei metodi numerici di base per la risoluzione dei sistemi lineari, per l'approssimazione di dati numerici e di funzioni, per il calcolo di integrali e per la risoluzione di equazioni differenziali ordinarie con valori iniziali.

Laboratori e/o esercitazioni

Nei predetti contesti gli studenti verranno addestrati all'utilizzo di software specifico (MATLAB).

Bibliografia

G. Monegato, Elementi di Calcolo Numerico, Levrotto&Bella, Torino 1995.

05AGI CALCOLO NUMERICO

Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	3
Precedenze obbligatorie:	Analisi Matematica I

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di algebra lineare, conoscenza di un linguaggio di programmazione.

Competenze acquisite

Il modulo si propone di illustrare i metodi numerici di base per la risoluzione dei sistemi lineari, per l'approssimazione di dati numerici e di funzioni, per il calcolo di integrali e per la risoluzione di equazioni differenziali ordinarie con valori iniziali.

Programma

- Generalità sui problemi numerici e sugli algoritmi.
- Breve descrizione dei metodi numerici di base per la risoluzione dei sistemi lineari, per l'approssimazione di dati numerici e di funzioni, per il calcolo di integrali e per la risoluzione di equazioni differenziali ordinarie con valori iniziali.

Laboratori e/o esercitazioni

Nei predetti contesti gli studenti verranno addestrati all'utilizzo di software specifico (MATLAB).

Bibliografia

G. Monegato, Elementi di Calcolo Numerico, Levrotto&Bella, Torino 1995.

06AGI CALCOLO NUMERICO

Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	3
Precedenze obbligatorie:	Analisi Matematica I

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di algebra lineare, conoscenza di un linguaggio di programmazione.

Competenze acquisite

Il modulo si propone di illustrare i metodi numerici di base per la risoluzione dei sistemi lineari, per l'approssimazione di dati numerici e di funzioni, per il calcolo di integrali e per la risoluzione di equazioni differenziali ordinarie con valori iniziali.

Programma

- Generalità sui problemi numerici e sugli algoritmi.
- Breve descrizione dei metodi numerici di base per la risoluzione dei sistemi lineari, per l'approssimazione di dati numerici e di funzioni, per il calcolo di integrali e per la risoluzione di equazioni differenziali ordinarie con valori iniziali.

Laboratori e/o esercitazioni

Nei predetti contesti gli studenti verranno addestrati all'utilizzo di software specifico (MATLAB).

Bibliografia

G. Monegato, Elementi di Calcolo Numerico, Levrotto&Bella, Torino 1995.

07AGI CALCOLO NUMERICO

Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Analisi Matematica I

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di algebra lineare, conoscenza di un linguaggio di programmazione.

Competenze acquisite

Il corso si propone di fornire gli elementi del calcolo numerico, mediante la descrizione e l'utilizzo dei metodi di base per la risoluzione numerica di modelli matematici.

Programma

- Generalità sui problemi numerici e sugli algoritmi.
- Risoluzione di sistemi lineari: metodi diretti, metodi iterativi.
- Approssimazione di funzioni e di dati sperimentali: interpolazione con polinomi e con funzioni spline, metodo dei minimi quadrati.
- Equazioni e sistemi non lineari: metodo di Newton, secanti, metodi iterativi in generale.
- Calcolo di integrali: formule Gaussiane, formule composte.
- Equazioni differenziali ordinarie con valori iniziali: metodi one-step e metodi multi-step.
- Risoluzione numerica di equazioni differenziali alle derivate parziali: cenni sul metodo delle differenze finite.

Laboratori e/o esercitazioni

Nei predetti contesti gli studenti verranno addestrati all'utilizzo di software specifico (MATLAB).

Bibliografia

G. Monegato Fondamenti di Calcolo Numerico, CLUT Ed., Torino 1998.

10AGI CALCOLO NUMERICO

Anno - Periodo: 2 - 1
Crediti: 3
Precedenze obbligatorie: Analisi Matematica I

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di algebra lineare, conoscenza di un linguaggio di programmazione.

Competenze acquisite

Il modulo si propone di illustrare i metodi numerici di base per la risoluzione dei sistemi lineari, per l'approssimazione di dati numerici e di funzioni, per il calcolo di integrali e per la risoluzione di equazioni differenziali ordinarie con valori iniziali.

Programma

- Generalità sui problemi numerici e sugli algoritmi.
- Breve descrizione dei metodi numerici di base per la risoluzione dei sistemi lineari, per l'approssimazione di dati numerici e di funzioni, per il calcolo di integrali e per la risoluzione di equazioni differenziali ordinarie con valori iniziali.

Laboratori e/o esercitazioni

Nei predetti contesti gli studenti verranno addestrati all'utilizzo di software specifico (MATLAB).

Bibliografia

G. Monegato, Elementi di Calcolo Numerico, Levrotto&Bella, Torino 1995.

02AGQ CAMPI ELETTROMAGNETICI I

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 5

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

Analisi di circuiti a parametri distribuiti. Irradiazione e antenne.

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 di poli 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". Societa' 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.

03AGQ CAMPI ELETTROMAGNETICI I (AOSTA)

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

Analisi di circuiti a parametri distribuiti. Irradiazione e antenne.

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". Societa' Editrice Esculapio, Bologna, 1999.

02AGR CAMPI ELETTROMAGNETICI II

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Campi Elettromagnetici I.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

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

- 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.

03AGR CAMPI ELETTROMAGNETICI II (AOSTA)

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Campi Elettromagnetici I.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

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

- 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. Trinchero, "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.

06AHM CHIMICA

Anno - Periodo:	1 - 1
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Nessuna.

Prerequisiti

Per seguire con profitto il corso occorre conoscere le nozioni di base relative alle leggi generali della chimica, alla simbologia ed alla nomenclatura elementare, alla massa atomica e molecolare, al concetto di mole, al bilanciamento delle reazioni chimiche più semplici, ai numeri di ossidazione degli elementi.

Competenze acquisite

Il corso si propone di fornire le basi necessarie per la comprensione e l'interpretazione di fenomeni chimici, della struttura e delle proprietà dei solidi cristallini, del comportamento dei sistemi elettrochimici.

Programma

- Struttura della materia e Classificazione degli elementi:

L'atomo di idrogeno e i sistemi idrogenoidi. Numeri quantici ed orbitali atomici e molecolari. Configurazioni elettroniche degli elementi. Il legame chimico ionico, covalente, dativo, metallico, i legami intermolecolari. Elettronegatività e polarità di legame. Struttura e proprietà dei solidi cristallini, celle elementari, la diffrazione dei raggi-X. Soluzioni solide interstiziali e sostituzionali. Periodicità nelle proprietà chimiche e fisiche degli elementi.

- Sistemi reversibili ed equilibrio

Legge di azione di massa. Equilibri chimici omogenei ed eterogenei. Principio di Le Chatelier-Brown. Sistemi polifasici e diagrammi di stato.

- Lo stato liquido e le soluzioni acquose

Proprietà colligative di soluzioni acquose. Dissociazione elettrolitica. Conducibilità di soluzioni elettrolitiche. Prodotto ionico dell'acqua. Definizione di pH e pOH. Idrolisi.

- Elettrochimica

Elettrolisi e leggi di Faraday. Celle elettrochimiche e pile voltaiche. Potenziali normali di ossidoriduzione. Forza elettromotrice di una pila. Elementi di corrosione e degrado dei materiali.

- Elementi di Chimica Organica

Idrocarburi saturi, insaturi ed aromatici. Principali gruppi funzionali della chimica organica. Reazioni di polimerizzazione per addizione e per condensazione. Proprietà chimiche e fisiche dei materiali polimerici.

Laboratori e/o esercitazioni

Calcoli sugli equilibri chimici, sui sistemi elettrochimici e sulle soluzioni.

Bibliografia

- W.L. Masterton, C.N. Hurley, CHIMICA- Principi & Reazioni, Ed. Piccin - Padova
- Delmastro, D.Mazza, S. Ronchetti, QUIZ DI CHIMICA RISOLTI E COMMENTATI, Ed. Esculapio - Bologna

07AHM CHIMICA

Anno - Periodo:	1 - 1
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Nessuna.

Prerequisiti

Per seguire con profitto il corso occorre conoscere le nozioni di base relative alle leggi generali della chimica, alla simbologia ed alla nomenclatura elementare, alla massa atomica e molecolare, al concetto di mole, al bilanciamento delle reazioni chimiche più semplici, ai numeri di ossidazione degli elementi.

Competenze acquisite

Il corso si propone di fornire le basi necessarie per la comprensione e l'interpretazione di fenomeni chimici, della struttura e delle proprietà dei solidi cristallini, del comportamento dei sistemi elettrochimici.

Programma

- Struttura della materia e Classificazione degli elementi:
 - L'atomo di idrogeno e i sistemi idrogenoidi. Numeri quantici ed orbitali atomici e molecolari. Configurazioni elettroniche degli elementi. Il legame chimico ionico, covalente, dativo, metallico, i legami intermolecolari. Elettronegatività e polarità di legame. Struttura e proprietà dei solidi cristallini, celle elementari, la diffrazione dei raggi X. Soluzioni solide interstiziali e sostituzionali. Periodicità nelle proprietà chimiche e fisiche degli elementi.
- Sistemi reversibili ed equilibrio
 - Legge di azione di massa. Equilibri chimici omogenei ed eterogenei. Principio di Le Chatelier-Brown. Sistemi polifasici e diagrammi di stato.
- Lo stato liquido e le soluzioni acquose
 - Proprietà colligative di soluzioni acquose. Dissociazione elettrolitica. Conducibilità di soluzioni elettrolitiche. Prodotto ionico dell'acqua. Definizione di pH e pOH. Idrolisi.
- Elettrochimica
 - Elettrolisi e leggi di Faraday. Celle elettrochimiche e pile voltaiche. Potenziali normali di ossido-riduzione. Forza elettromotrice di una pila. Elementi di corrosione e degrado dei materiali.
- Elementi di Chimica Organica
 - Idrocarburi saturi, insaturi ed aromatici. Principali gruppi funzionali della chimica organica. Reazioni di polimerizzazione per addizione e per condensazione. Proprietà chimiche e fisiche dei materiali polimerici.

Laboratori e/o esercitazioni

Calcoli sugli equilibri chimici, sui sistemi elettrochimici e sulle soluzioni.

Bibliografia

- W.L. Masterton, C.N. Hurley, CHIMICA- Principi & Reazioni, Ed. Piccin - Padova
- Delmastro, D.Mazza, S. Ronchetti, QUIZ DI CHIMICA RISOLTI E COMMENTATI, Ed. Esculapio - Bologna

08AHM CHIMICA

Anno - Periodo: 1 - 1
Crediti: 4
Precedenze obbligatorie: Nessuna.

Prerequisiti

Per seguire con profitto il corso occorre conoscere le nozioni di base relative alle leggi generali della chimica, alla simbologia ed alla nomenclatura elementare, alla massa atomica e molecolare, al concetto di mole, al bilanciamento delle reazioni chimiche più semplici, ai numeri di ossidazione degli elementi.

Competenze acquisite

Il corso si propone di fornire le basi necessarie per la comprensione e l'interpretazione di fenomeni chimici, della struttura e delle proprietà dei solidi cristallini, del comportamento dei sistemi elettrochimici.

Programma

- Struttura della materia e Classificazione degli elementi:
 - L'atomo di idrogeno e i sistemi idrogenoidi. Numeri quantici ed orbitali atomici e molecolari. Configurazioni elettroniche degli elementi. Il legame chimico ionico, covalente, dativo, metallico, i legami intermolecolari. Elettronegatività e polarità di legame. Struttura e proprietà dei solidi cristallini, celle elementari, la diffrazione dei raggi-X. Soluzioni solide interstiziali e sostituzionali. Periodicità nelle proprietà chimiche e fisiche degli elementi.
- Sistemi reversibili ed equilibrio
 - Legge di azione di massa. Equilibri chimici omogenei ed eterogenei. Principio di Le Chatelier-Brown. Sistemi polifasici e diagrammi di stato.
- Lo stato liquido e le soluzioni acquose
 - Proprietà colligative di soluzioni acquose. Dissociazione elettrolitica. Conducibilità di soluzioni elettrolitiche. Prodotto ionico dell'acqua. Definizione di pH e pOH. Idrolisi.
- Elettrochimica
 - Elettrolisi e leggi di Faraday. Celle elettrochimiche e pile voltaiche. Potenziali normali di ossidoriduzione. Forza elettromotrice di una pila. Elementi di corrosione e degrado dei materiali.
- Elementi di Chimica Organica
 - Idrocarburi saturi, insaturi ed aromatici. Principali gruppi funzionali della chimica organica. Reazioni di polimerizzazione per addizione e per condensazione. Proprietà chimiche e fisiche dei materiali polimerici.

Laboratori e/o esercitazioni

Calcoli sugli equilibri chimici, sui sistemi elettrochimici e sulle soluzioni.

Bibliografia

- W.L. Masterton, C.N. Hurley, CHIMICA- Principi & Reazioni, Ed. Piccin - Padova
- Delmastro, D.Mazza, S. Ronchetti, QUIZ DI CHIMICA RISOLTI E COMMENTATI, Ed. Esculapio - Bologna

09AHM CHIMICA

Anno - Periodo:	1 - 1
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Nessuna.

Prerequisiti

Per seguire con profitto il corso occorre conoscere le nozioni di base relative alle leggi generali della chimica, alla simbologia ed alla nomenclatura elementare, alla massa atomica e molecolare, al concetto di mole, al bilanciamento delle reazioni chimiche più semplici, ai numeri di ossidazione degli elementi.

Competenze acquisite

Il corso si propone di fornire le basi necessarie per la comprensione e l'interpretazione di fenomeni chimici, della struttura e delle proprietà dei solidi cristallini, del comportamento dei sistemi elettrochimici.

Programma

- Struttura della materia e Classificazione degli elementi:
L'atomo di idrogeno e i sistemi idrogenoidi. Numeri quantici ed orbitali atomici e molecolari. Configurazioni elettroniche degli elementi. Il legame chimico ionico, covalente, dativo, metallico, i legami intermolecolari. Elettronegatività e polarità di legame. Struttura e proprietà dei solidi cristallini, celle elementari, la diffrazione dei raggi X. Soluzioni solide interstiziali e sostituzionali. Periodicità nelle proprietà chimiche e fisiche degli elementi.
- Sistemi reversibili ed equilibrio
Legge di azione di massa. Equilibri chimici omogenei ed eterogenei. Principio di Le Chatelier-Brown. Sistemi polifasici e diagrammi di stato.
- Lo stato liquido e le soluzioni acquose
Proprietà colligative di soluzioni acquose. Dissociazione elettrolitica. Conducibilità di soluzioni elettrolitiche. Prodotto ionico dell'acqua. Definizione di pH e pOH. Idrolisi.
- Elettrochimica
Elettrolisi e leggi di Faraday. Celle elettrochimiche e pile voltaiche. Potenziali normali di ossido-riduzione. Forza elettromotrice di una pila. Elementi di corrosione e degrado dei materiali.
- Elementi di Chimica Organica
Idrocarburi saturi, insaturi ed aromatici. Principali gruppi funzionali della chimica organica. Reazioni di polimerizzazione per addizione e per condensazione. Proprietà chimiche e fisiche dei materiali polimerici.

Laboratori e/o esercitazioni

Calcoli sugli equilibri chimici, sui sistemi elettrochimici e sulle soluzioni.

Bibliografia

- W.L. Masterton, C.N. Hurley, CHIMICA- Principi & Reazioni, Ed. Piccin - Padova
- Delmastro, D.Mazza, S. Ronchetti, QUIZ DI CHIMICA RISOLTI E COMMENTATI, Ed. Esculapio - Bologna

01EIU CIRCUITI ELETTRONICI

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

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di Elettrotecnica I e II, e di Dispositivi elettronici, nonché le conoscenze matematiche relative alle trasformate integrali.

Competenze acquisite

Alla fine del corso lo studente deve avere acquisito la capacità di analizzare circuiti elettronici lineari analogici, attivi e passivi, con o senza reazione; possibilmente dovrebbe padroneggiare anche le tecniche di progetto di tali circuiti, almeno per alcune particolari categorie.

Programma

- Stadi elementari: derivazioni delle caratteristiche dinamiche dai modelli per piccolo segnale dei dispositivi; analisi delle amplificazioni di tensione, di corrente, delle resistenze di ingresso e di uscita. Coppia differenziale: analisi delle amplificazioni di modo comune e differenziale, rapporto di reiezione del modo comune; pompe e specchi di corrente.
- Connessione in cascata di stadi: varie combinazioni di connessioni in cascata di stadi a due a due, sia accoppiati sia disaccoppiati in continua; proprietà degli amplificatori così ottenuti limitatamente alla banda passante.
- Reazione: metodo di Rosenstark e metodo di Blackman per l'analisi di circuiti reazionati; altri metodi di analisi; influenza della reazione sulle resistenze d'entrata e di uscita, sulla banda passante e sulla distorsione.
- Risposta in frequenza: influenza degli elementi reattivi di accoppiamento interstadio e degli elementi di by-pass; il modello di Giacometto dei transistori bipolari; modello per alta frequenza dei transistori ad effetto di campo; influenza dei parametri parassiti di alta frequenza sulle prestazioni degli stadi elementari.
- Filtri RC attivi: progetto di filtri RC attivi mediante celle biquadratiche in cascata di tipo ENF o EPP; ottimizzazione del progetto mediante scelta oculata dei gradi di libertà.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni constano di esercizi di calcolo svolte dagli studenti sotto la supervisione del docente e/o di un esercitatore.

I laboratori riguardano misure e osservazioni sperimentali sui circuiti trattati nella settimana specifica o precedente; anche in questo caso le misure e le osservazioni sono eseguite dagli studenti sotto la guida del docente e/o di un esercitatore.

Bibliografia

È in preparazione un testo specifico; nel frattempo verranno messe a disposizione degli allievi sia alcune note di lezione sia le esercitazioni specifiche mediante file pdf scaricabili dal sito http://www.polito.it/servstud/matdid/3ing_eln_L5770_TO_0/.

02EIU CIRCUITI ELETTRONICI

Anno - Periodo:	2 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Dispositivi elettronici.

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di Elettrotecnica I e II, e di Dispositivi elettronici, nonché le conoscenze matematiche relative alle trasformate integrali.

Competenze acquisite

Alla fine del corso lo studente deve avere acquisito la capacità di analizzare circuiti elettronici lineari analogici, attivi e passivi, con o senza reazione; possibilmente dovrebbe padroneggiare anche le tecniche di progetto di tali circuiti, almeno per alcune particolari categorie.

Programma

- Stadi elementari: derivazioni delle caratteristiche dinamiche dai modelli per piccolo segnale dei dispositivi; analisi delle amplificazioni di tensione, di corrente, delle resistenze di ingresso e di uscita. Coppia differenziale: analisi delle amplificazioni di modo comune e differenziale, rapporto di reiezione del modo comune; pompe e specchi di corrente.
- Connessione in cascata di stadi: varie combinazioni di connessioni in cascata di stadi a due a due, sia accoppiati sia disaccoppiati in continua; proprietà degli amplificatori così ottenuti limitatamente alla banda passante.
- Reazione: metodo di Rosenstark e metodo di Blackman per l'analisi di circuiti reazionati; altri metodi di analisi; influenza della reazione sulle resistenze d'entrata e di uscita, sulla banda passante e sulla distorsione.
- Risposta in frequenza: influenza degli elementi reattivi di accoppiamento interstadio e degli elementi di by-pass; il modello di Giacoletto dei transistori bipolari; modello per alta frequenza dei transistori ad effetto di campo; influenza dei parametri parassiti di alta frequenza sulle prestazioni degli stadi elementari.
- Filtri RC attivi: progetto di filtri RC attivi mediante celle biquadratiche in cascata di tipo ENF o EPF; ottimizzazione del progetto mediante scelta oculata dei gradi di libertà.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni constano di esercizi di calcolo svolte dagli studenti sotto la supervisione del docente e/o di un esercitatore.

I laboratori riguardano misure e osservazioni sperimentali sui circuiti trattati nella setti-mana specifica o precedente; anche in questo caso le misure e le osservazioni sono eseguite dagli studenti sotto la guida del docente e/o di un esercitatore.

01EIV COMPONENTI E SISTEMI MECCANICI PER L'AUTOMAZIONE

Anno - Periodo: 3 - 1

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fondamenti di meccanica per l'automazione.

Prerequisiti

Conoscenze di base dell'analisi matematica, della fisica e dei contenuti del corso Fondamenti di meccanica per l'automazione.

Competenze acquisite

Il corso fornisce gli strumenti necessari per la comprensione e lo studio dei principali componenti e sistemi meccanici, con particolare attenzione ai sistemi reali largamente impiegati nel settore dell'automazione.

Programma

Componenti meccanici ad attrito: freni, frizioni. Sistemi di trasmissione del moto: giunti, ruote di frizione, ruote dentate, rotismi, sistema vite-madrevite, trasmissioni con flessibili. Transitori nei sistemi meccanici. Accoppiamento motore-carico: diretto, con riduttore interposto, con innesto di frizione. Sistemi meccanici a regime periodico. Volani. Supporti volventi. Elementi di teoria della lubrificazione e supporti lubrificati. Componenti idraulici e pneumatici di varia tipologia. Esercizio di lettura di cataloghi.

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.

01AJY COMUNICAZIONI ELETTRICHE

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

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di Teoria dei segnali.

Competenze acquisite

Il modulo fornisce le nozioni base relative alle modulazioni analogiche e al PCM, nonché nozioni elementari di teoria dell'informazione.

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, modulazione FDM/TDM)
4. Campionamento e quantizzazione di segnali analogici: sistemi PCM
5. Cenni di teoria dell'informazione: codifica di sorgente, algoritmo di Huffman

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni con MATLAB.

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

02AJY COMUNICAZIONI ELETTRICHE

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

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di Teoria dei segnali.

Competenze acquisite

Il modulo fornisce le nozioni base relative alle modulazioni analogiche e al PCM, nonché nozioni elementari di teoria dell'informazione.

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. Campionamento e quantizzazione di segnali analogici: sistemi PCM
5. Cenni di teoria dell'informazione: codifica di sorgente, algoritmo di Huffman

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni con MATLAB.

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

01AKS CONTROLLI AUTOMATICI

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

Prerequisiti

Conoscenze di base di automatica e di elettronica

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

02AKS CONTROLLI AUTOMATICI

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fondamenti di Automatica, Sistemi elettronici

Prerequisiti

Conoscenze di base di automatica e di elettronica

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

03AKS CONTROLLI AUTOMATICI

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fondamenti di Automatica, Sistemi elettronici

Prerequisiti

Conoscenze di base di automatica e di elettronica

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

04AKS CONTROLLI AUTOMATICI

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fondamenti di Automatica, Sistemi elettronici

Prerequisiti

Conoscenze di base di automatica e di elettronica

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

01EIX CONTROLLO DI IMPIANTI

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

Prerequisiti

Conoscenze di base di controlli automatici.

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Meccanica applicata I

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

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

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

Programma

Proprietà meccaniche dei materiali:

- Grandezze fisiche: spostamenti, tensioni, deformazioni
- Fenomenologia: prove di trazione e compressione e diagramma tensioni-deformazioni. Tensioni equivalenti e ipotesi di rottura.
- Fatica: diagramma di Wohler. Effetti della finitura superficiale, e trattamenti superficiali.

Strutture elementari:

- Geometria delle aree
- Comportamento assiale, flessionale, torsionale, a taglio.

Discretizzazione di sistemi continui:

- Metodo degli elementi finiti nel caso di semplici travi sollecitate.
- Campo di spostamenti, funzioni di forma, gradi di libertà, energie elastiche e potenziale.
- Carichi esterni, carichi sui vincoli, stato di tensione e di deformazione nella struttura. Frequenze proprie e forme modali.

Componenti meccanici:

• Cuscinetti: tipologia, montaggi tipo, scelta a catalogo, durata; Ruote dentate: geometria parametri di disegno; Molle: tipologia, dimensionamento; Collegamenti filettati.

Laboratori e/o esercitazioni

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

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

Bibliografia

Da definire

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

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

02AMR CULTURA AZIENDALE

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

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

01E1Y CULTURA DELLA QUALITÀ

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

Competenze acquisite

Il modulo si propone di fornire le principali nozioni relative alla cultura della qualità.

Programma

- Evoluzione del concetto di qualità.
- Sistema Qualità. Norme ISO 9000
- Aspetti economici della qualità, TQM

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

01AMT CULTURA EUROPEA

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

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

02AMT CULTURA EUROPEA

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

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

Bibliografia

Da definire.

01EIZ DISEGNO MECCANICO

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

Prerequisiti

Concetti fondamentali di geometria descrittiva acquisiti nella Scuola media superiore

Competenze acquisite

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

Programma

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

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

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

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

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

Bibliografia

Da definire

01EJA DISPOSITIVI E TECNOLOGIE ELETTRONICHE

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

02EJA **DISPOSITIVI E TECNOLOGIE ELETTRONICHE**

Anno - Periodo: 2 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fisica Generale II, Sistemi Elettronici

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

03EJA DISPOSITIVI E TECNOLOGIE ELETTRONICHE

Anno - Periodo: 2 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fisica Generale II, Sistemi Elettronici

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

04EJA **DISPOSITIVI E TECNOLOGIE ELETTRONICHE**

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

02APM **DISPOSITIVI ELETTRONICI**

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

03APM **DISPOSITIVI ELETTRONICI**

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Conclude il corso un esame rapido dei principali dispositivi optoelettronici.

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

01EMK ECO-ELETTRONICA

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

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

Il modulo si propone di fornire le principali nozioni relative all'impatto ambientale della produzione elettronica.

Programma

- Il problema ambientale industriale
- Il ciclo di vita di un prodotto
- L'industria elettronica nei settori ICT e TLC
- Materiali e prodotti per l'elettronica
- Impatti in fase d'uso
- Fine vita dei materiali elettronici
- Industria elettronica eco-orientata
- Analisi ambientale ed energetica
- Design for environment.

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

01EJB ECONOMIA

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

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

02EJB ECONOMIA

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

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

03EJB ECONOMIA

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

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

04EJB ECONOMIA

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

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

02ARZ ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI

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

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Competenze acquisite

Conoscenza delle metodologie di base del trattamento numerico dei segnali.

Programma

INTRODUZIONE: SEGNALI E SISTEMI DISCRETI

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

TRASFORMATA Z

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

PROCESSI CASUALI A TEMPO DISCRETO

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

COMPRESSIONE DI SEGNALI

- quantizzazione
- teoria della "rate-distortion"
- codifica a trasformate

Laboratori e/o esercitazioni

Il corso prevede un numero significativo di esercitazioni da svolgere in laboratorio, con programmazione C o MATLAB di algoritmi di elaborazione numerica

Bibliografia

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

03ARZ ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI

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

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Competenze acquisite

Conoscenza delle metodologie di base del trattamento numerico dei segnali.

Programma

INTRODUZIONE: SEGNALI E SISTEMI DISCRETI

- Teorema del campionamento
 - Segnali numerici
 - Sistemi lineari e stazionari discreti: risposta all'impulso e convoluzione discreta
- #### TRASFORMATA Z
- Trasformata Z: generalità, proprietà, inversione
 - Relazione con trasformate di Fourier e Laplace
 - Funzione di trasferimento di sistemi numerici
 - Filtri numerici FIR e IIR. Criteri di stabilità
 - Trasformata di Fourier a tempo discreto (DTFT); risposta in frequenza di sistemi numerici

- Trasformata di Fourier discreta (DFT) e veloce (FFT)
 - Nozioni elementari di progetto di filtri numerici; metodi a finestra, "frequency sampling", trasformazione bilineare
- #### PROCESSI CASUALI A TEMPO DISCRETO

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

COMPRESSIONE DI SEGNALI

- quantizzazione
- teoria della "rate-distortion"
- codifica a trasformate

Laboratori e/o esercitazioni

Il corso prevede un numero significativo di esercitazioni da svolgere in laboratorio, con programmazione C o MATLAB di algoritmi di elaborazione numerica

Bibliografia

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

Dispense distribuite a cura dei docenti

01EJC ELEMENTI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE

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

Prerequisiti

Nozioni di teoria dei segnali.

Competenze acquisite

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

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, multiplazione di frequenza)
4. Campionamento e quantizzazione di segnali analogici: sistemi PCM
5. Cenni di teoria dell'informazione: codifica di sorgente, algoritmo di Huffman
6. Modulazioni numeriche in banda base (PAM), rappresentazione geometrica dei segnali
7. Probabilità di errore e ricevitore ottimo
8. Occupazione spettrale per modulazioni numeriche in banda base
9. Interferenza intersimbolica e teorema di Nyquist
10. Modulazioni in banda traslata (PSK, QAM, FSK): probabilità di errore ed occupazione spettrale
11. Cenni ai sistemi FDM e TDM

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Bibliografia

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

02EJC ELEMENTI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE

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

Prerequisiti

Nozioni di teoria dei segnali.

Competenze acquisite

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

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, multiplazione di frequenza)
4. Campionamento e quantizzazione di segnali analogici: sistemi PCM
5. Cenni di teoria dell'informazione: codifica di sorgente, algoritmo di Huffman
6. Modulazioni numeriche in banda base (PAM), rappresentazione geometrica dei segnali
7. Probabilità di errore e ricevitore ottimo
8. Occupazione spettrale per modulazioni numeriche in banda base
9. Interferenza intersimbolica e teorema di Nyquist
10. Modulazioni in banda traslata (PSK, QAM, FSK): probabilità di errore ed occupazione spettrale
11. Cenni ai sistemi FDM e TDM

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Bibliografia

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

03EJC ELEMENTI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE

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

Prerequisiti

Nozioni di teoria dei segnali.

Competenze acquisite

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

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, multiplazione di frequenza)
4. Campionamento e quantizzazione di segnali analogici: sistemi PCM
5. Cenni di teoria dell'informazione: codifica di sorgente, algoritmo di Huffman
6. Modulazioni numeriche in banda base (PAM), rappresentazione geometrica dei segnali
7. Probabilità di errore e ricevitore ottimo
8. Occupazione spettrale per modulazioni numeriche in banda base
9. Interferenza intersimbolica e teorema di Nyquist
10. Modulazioni in banda traslata (PSK, QAM, FSK): probabilità di errore ed occupazione spettrale
11. Cenni ai sistemi FDM e TDM

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Bibliografia

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

01EJD ELEMENTI DI FISICA DEI LASER

Anno - Periodo: 3 - 2

Crediti: 4

Precedenze obbligatorie: Fondamenti di ottica - Elementi di Fisica dello Stato solido

Prerequisiti

Il corso richiede la conoscenza dei fenomeni ottici di base e la conoscenza delle basi della meccanica quantistica, anche se saranno richiamate nel corso, infatti il corso si propone di trattare le caratteristiche fisiche dei sistemi laser in generale. Saranno descritte le più importanti tipologie di laser con particolare riguardo alle applicazioni pratiche.

Competenze acquisite

Al termine del corso lo studente dovrà aver acquisito una informazione di base sui fenomeni inerenti il funzionamento dei laser e sui tipi di laser attualmente in uso. Lo studente dovrà, inoltre, aver acquisito la capacità di utilizzare queste informazioni sia per una eventuale applicazione allo studio di nuovi tipi di laser, sia per una utilizzazione ottimizzata del laser in applicazioni di tipo industriale, biomedico, ecc.

Programma

Richiami di meccanica quantistica

- Il vettore di stato e le osservabili in Meccanica Quantistica.
- Rassegna delle tecniche di studio della dinamica dei fenomeni quantistici.
- L'operatore densità e l'operatore densità ridotto.
- L'equazione di Liouville.
- Le matrici di Pauli ed i sistemi a due livelli.

Stati coerenti:

- definizione, proprietà e realizzazione.
- Funzioni di operatori di creazione ed annichilazione; tecniche operatoriali e trasformazioni che utilizzano gli stati coerenti.
- Stati Squeezed: definizione, proprietà e realizzazione.

Interazione Atomo-Radiazione:

- l'emissione spontanea e quella stimolata.
- Il coefficiente di Einstein.

Principi di meccanica stocastica,

- equazione di Fokker-Planck.
- Utilizzo degli stati coerenti nell'analisi dei fenomeni quantistici.
- Esempi vari:

- l'operatore parametrico ottico (OPO)
- il miscelatore a quattro onde

Descrizione quantistica della dinamica di un sistema in interazione con il bagno termico; Master Equation

Le equazioni di rate per un sistema a due livelli.

- Teoria semiclassica del laser: l'equazione di Maxwell-Bloch.
- Soluzioni elementari ed analisi di stabilità.
- Un caso quantistico: il modello di Jaynes-Cummings.
- La misura di una forza classica ed il limite standard quantistico.

h) Le misure back action evading.

Statistica dei fotoni.

a) Le funzioni di correlazione.

b) Teoria semiclassica della coerenza ottica.

c) Distribuzioni bunched a antiubunched.

d) L'esperimento di Handbury-Brown-Twiss e quello di Arecchi.

Equazioni di rate per i laser a tre e quattro livelli.

a) Il laser come amplificatore:

- guadagno,
- banda passante,
- shift di fase,
- rumore.

b) Il ruolo della cavità.

c) Il fenomeno dell'allargamento di riga: omogeneo e non omogeneo.

d) L'hole burning.

e) I laser pulsati.

Vari tipi di laser

a) I laser a stato solido: rubino, Nd:YAG, Nd:vetro, semiconduttori.

b) I laser a gas: He-Ne, Co₂, Argon

c) I dye laser

Comportamento dinamico dei laser: analisi di stabilità lineare

Applicazioni dei laser: processi industriali che utilizzano i laser, comunicazioni ottiche, applicazioni biomediche, sensoristica ambientale.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni, sia teoriche che di laboratorio, verteranno sulle applicazioni relative agli argomenti trattati a lezione

Bibliografia

Da definire

01EJE ELEMENTI DI FISICA DELLO STATO SOLIDO

Anno - Periodo: 3 - 1

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica III, Calcolo delle probabilità,
Fisica Sperimentale: fenomeni ondulatori,
Istituzioni di Fisica Moderna.

Prerequisiti

Il corso si propone come introduzione ai principali argomenti della teoria dei solidi e richiede una buona conoscenza delle basi della Meccanica Quantistica.

Competenze acquisite

Allo studente vengono dati i fondamenti della Seconda Quantizzazione, necessari per descrivere le eccitazioni collettive nei solidi, e in particolare il campo fononico. Un importante capitolo è dedicato alla teoria del trasporto e ai vari meccanismi di urto responsabili della resistenza elettrica e termica nei metalli e nei semiconduttori, sia in presenza, sia in assenza di campo magnetico.

Programma

1. I reticoli cristallini. Modi normali di vibrazione di un cristallo perfetto. Quantizzazione del campo di vibrazione. Fononi. Curve di dispersione. Reticolo reciproco. Zone di Brillouin. Statistica di Bose-Einstein. Teoria del calore specifico
2. Stati elettronici in un cristallo. Teorema di Bloch. Teoria delle bande. Livello di Fermi e superficie di Fermi in un metallo. Statistica di Fermi-Dirac
3. Scattering di fononi ed elettroni da impurezze e imperfezioni reticolari. Scattering elettrone fonone. Scattering a tre fononi. Processi normali e umklapp
4. L'equazione di Boltzmann e le sue applicazioni alla teoria del trasporto di calore e carica elettrica. Conducibilità termica ed elettrica
5. Teoria dei semiconduttori. Livello di Fermi di un semiconduttore intrinseco e drogato. Conduzione per elettroni e per buchi
6. Teoria del contatto metallo-metallo, metallo-semiconduttore e contatto p-n. Caratteristica I-V del contatto. Teoria del transistor
7. Effetti magnetici nei solidi. Effetto Hall. Effetto De Haas-Van Alfen. Effetti magneto-resistivi. Teoria del diamagnetismo, del paramagnetismo e del ferromagnetismo
8. Difetti nei solidi. Vacanze, interstiziali, dislocazioni, bordi dei grani e loro influenza sulle proprietà meccaniche e di trasporto.

Laboratori e/o esercitazioni

Si prevedono esercitazioni sugli argomenti toccati a lezione

Bibliografia

Da definire

05ASO ELEMENTI DI INFORMATICA

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

06ASO ELEMENTI DI INFORMATICA

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

07ASO ELEMENTI DI INFORMATICA

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

08ASO ELEMENTI DI INFORMATICA

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

. Rappresentazione dell'informazione numerica e non numerica, Algebra di Boole, funzioni logiche, teoremi, minimizzazione delle espressioni, nozioni elementari sull'architettura hardware/software di un computer

- problem solving e algoritmi: definizione di un problema; scomposizione in sottoproblemi; dati e flusso di operazioni; variabili, costanti, espressioni; diagrammi di flusso; strategie elementari di debug
- costrutti fondamentali della programmazione con riferimento al linguaggio C
 - sintassi e semantica di base del linguaggio
 - variabili, tipi e assegnazione
 - costrutti condizionali e iterativi
 - I/O elementare (inclusi i file)
 - funzioni e passaggio di parametri
 - strutture dati: tipi primitivi (scalari), vettori e matrici, record (struct)
 - stringhe e manipolazione di stringhe

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

01EJF ELEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

Meccanica quantistica

- Richiami di ottica fisica: interferenza di due sorgenti, Diffrazione da una fenditura
- Inadeguatezza della fisica classica (effetto fotoelettrico, effetto Compton,)
- Dualismo onda-corpuscolo
- Principio di indeterminazione
- Onde quantistiche ed ampiezza di probabilità
- Formulazione di Heisenberg per la meccanica quantistica: rappresentazione delle variabili dinamiche con operatori, equazione agli autovalori ed autostati, esempi semplici
- Principio di corrispondenza, Momento angolare orbitale e spin
- Principio di Pauli
- Formulazione di Schrödinger per la meccanica quantistica: buca di potenziale a pareti infinite, quantizzazione dei livelli, spazio degli impulsi, cenni sull'atomo di idrogeno, equazione di continuità per la probabilità, onde di energia

Meccanica statistica e statistiche classiche e quantistiche

- Ipotesi di equiprobabilità, probabilità termodinamica ed equilibrio
- Entropia
- Statistiche di Maxwell e Boltzman
- Statistica di Fermi-Dirac: determinante di Slater
- Statistica di Bose-Einstein

Laboratori e/o esercitazioni

- Esercitazioni atte a familiarizzare lo studente con le procedure di calcolo tipiche degli argomenti trattati.
- Esercizi sul principio di Indeterminazione e sulle sue conseguenze.
- Esempi di risoluzione di problemi quantistici mediante la formulazione di Heisenberg.

- Esempi di risoluzione di problemi quantistici mediante la formulazione di Schrödinger.
- Esempi di applicazioni della meccanica statistica e delle varie statistiche, sia classiche che quantistiche.

Bibliografia

Da definire

02EJF ELEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

- Esercizi sul principio di Indeterminazione e sulle sue conseguenze.
- Esempi di risoluzione di problemi quantistici mediante la formulazione di Heisenberg.

- Esempi di risoluzione di problemi quantistici mediante la formulazione di Schrödinger.
- Esempi di applicazioni della meccanica statistica e delle varie statistiche, sia classiche che quantistiche.

Bibliografia

Da definire.

02ATH ELETTRONICA ANALOGICA

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

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

03ATH ELETTRONICA ANALOGICA

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

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

04ATH ELETTRONICA ANALOGICA

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

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

01ATN ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI

Anno - Periodo: 3 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Progetto di circuiti digitali, Calcolatori elettronici.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

02ATN ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI

Anno - Periodo: 3 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Progetto di circuiti digitali, Calcolatori elettronici.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

03ATN ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI

Anno - Periodo: 3 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Progetto di circuiti digitali, Calcolatori elettronici.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

01EJG ELETTRONICA DEI SISTEMI PROGRAMMABILI

Anno - Periodo: 3 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Dispositivi e tecnologie elettroniche.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

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

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

Bibliografia

Da definire

01EJH ELETTRONICA DI POTENZA E COMPATIBILITÀ

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

Saranno presentati alcuni aspetti progettuali e realizzativi dei più importanti circuiti alimentatori e amplificatori utilizzati nei sistemi elettronici di piccola potenza. Si esamineranno alcuni tipi di amplificatori (lineari e switching) per il pilotaggio di piccoli attuatori e gli alimentatori stabilizzati, con particolare enfasi sugli alimentatori a commutazione ad onda quadra (switching). Viene anche esaminato l'aspetto compatibilità dei circuiti a commutazione, sia per quanto riguarda la riduzione della generazione dei disturbi, sia il loro filtraggio.

Programma

- Dispositivi di potenza
- Amplificatori lineari e a commutazione
- Caratteristiche generali degli amplificatori e degli alimentatori
- Alimentatori ad onda quadra, configurazioni di base e derivate
- Riduzione e filtraggio dei disturbi elettromagnetici.

Laboratori e/o esercitazioni

Obiettivo dei laboratori e delle esercitazioni è sperimentare quanto presentato a lezione mettendo in evidenza i problemi pratici riguardanti il progetto di sistemi a commutazione (amplificatori, alimentatori).

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

Bibliografia

Da definire.

01EJK ELETTRONICA PER L'AUTOMAZIONE

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

Prerequisiti

Conoscenze di base dell'elettronica analogica e digitale.

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

I laboratori permetteranno di sperimentare i progetti svolti ad esercitazione

Bibliografia

Da definire

01EJI ELETTRONICA PER L'INFORMATICA

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

Prerequisiti

Conoscenze di base dell'elettronica analogica e digitale.

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

02EJI ELETTRONICA PER L'INFORMATICA

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

Prerequisiti

Principi e circuiti base dell'elettronica analogica e digitale.

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

01EJJ ELETTRONICA PER LA TELEMATICA

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

Prerequisiti

Conoscenze di base dell'elettronica analogica e digitale.

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste alcune esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

Da definire.

01AUJ ELETTRONICA PER LE TELECOMUNICAZIONI

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

02AUJ ELETTRONICA PER LE TELECOMUNICAZIONI

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

Prerequisiti

Principi e circuiti base dell'elettronica analogica e digitale.

Competenze acquisite

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

Programma

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

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

02AUO ELETTROTECNICA I

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

Prerequisiti

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

Presentazione del corso

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

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 ELETTROTECNICA I

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

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.

04AUO ELETTROTECNICA I

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

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 ELETTROTECNICA I

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

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.

02AUQ ELETTRTECNICA II

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

Prerequisiti

Nozioni elementari sui circuiti elettrici.

Competenze acquisite

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.

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.

03AUQ ELETTROTECNICA II

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

Prerequisiti

Nozioni elementari sui circuiti elettrici.

Competenze acquisite

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.

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.

04AUQ ELETTROTECNICA II

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

Prerequisiti

Nozioni elementari sui circuiti elettrici.

Competenze acquisite

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.

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 ELETTROTECNICA II

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

Prerequisiti

Nozioni elementari sui circuiti elettrici.

Competenze acquisite

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.

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.

Doppi 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 circuitali (PSpice).

Bibliografia

Da definire

06AUQ ELETTROTECNICA II

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

Prerequisiti

Nozioni elementari sui circuiti elettrici.

Competenze acquisite

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.

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.

Doppi 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.

07AUG ELETTROTECNICA II

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

Prerequisiti

Nozioni elementari sui circuiti elettrici.

Competenze acquisite

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.

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.

Doppi 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.

03AXL FISICA GENERALE I

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

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.

Competenze acquisite

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.

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.

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.

Competenze acquisite

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.

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.

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.

Competenze acquisite

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.

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.

06AXL FISICA GENERALE I

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

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.

Competenze acquisite

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.

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

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 elettro-magnetici, 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.

Competenze acquisite

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.

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 - Legge 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

- 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.

Competenze acquisite

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 relativi a problemi scientifici reali e concreti nel campo del fenomeno elettromagnetico.

Programma

Elettrostatica: Campo elettrostatico - Potenziale di Gauss - Potenziale elettrico - Dipolo - Capacità e condensatori - Dielettrici (teoria, distribuzione fenomenologica).

Correnti continue: Intensità e densità di corrente - Legge di Ohm - Resistenza elettrica - Conduttori, isolanti e semiconduttori - Effetto Joule e danni sugli effetti termomeccanici.

Campi magnetici costanti: Campo magnetico nel vuoto - Induzione magnetica - Legge di Biot-Savart - Legge di Laplace - Forza di Lorentz - Torque della circolazione di Ampere - Effetto Hall - Campo magnetico nella materia (teoria 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 - Generazione alla propagazione per onde - Onde elettromagnetiche piane - Energia e impulso associati a un'onda - Velocità di Fourier.

Ottica: Ottica geometrica - Ottica fisica - Onde elettromagnetiche - Polarizzazione - dispersione - Coerenza di interferenza - Coerenza di diffrazione.

Laboratori ed esercitazioni

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

Bibliografia

- M. Omio - Lezioni di Fisica II (vol. I e II) - Scalo editrice (Bologna)
- Tartaglia - Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino

04AXM FISICA GENERALE II

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

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.

Competenze acquisite

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.

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.

Competenze acquisite

Il corso fornisce allo studente una solida base sui fondamenti dell'elettromagnetismo, nonché la capacità di risolvere in modo efficace e di spiegare problemi con dati quantitativi relativi a problemi scientifici reali e correlati nel campo del fenomeno elettromagnetico.

Programma

L'argomento "Campo elettrostatico" - Teoremi di Gauss - Potenziale elettrico. Dipolo - Cariche e condensatori - Elettrostatica nei materiali (fenomenologia). Carichi continui, lineari e distribuiti su superfici - Legge di Gauss - Resistenza nei fili - Condensatori, isolanti e semiconduttori - Effetto Joule e circuiti a più elementi in serie.

Carichi magnetici continui: Campo magnetico nel vuoto - Induzione magnetica - Legge di Biot-Savart - Legge di Ampère - Forza di Laplace - Teoremi della circuitalità (fenomenologia). Campo elettrico e magnetico nella materia (fenomenologia). Campo elettrico e magnetico variabili nel tempo: Equazioni di Maxwell (fenomenologia). Autoinduzione e induttanza indotta - Circuiti RL ed energia del campo magnetico. Circuiti oscillanti - Circuiti di accoppiamento - Equazioni di Maxwell - Generalità sulla propagazione nel vuoto - Onde elettromagnetiche piane - Energia e impulso associati a onde - Velocità di Poynting.

Circuiti: Circuiti resistivi - Circuiti induttivi - Circuiti capacitivi e onde elettromagnetiche. Polarizzazione - Dipolo - Corrente di spostamento - Corrente di diffusione.

Laboratori ed esercitazioni

Il corso prevede esercitazioni in aula, integrate con le ore di lezione, con attività e compiti mirati a verificare l'acquisizione degli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

- M. Grunz - Lezioni di Fisica II vol. 1 e 2 - Loescher (Bologna)

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

05AXM FISICA GENERALE II

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

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.

Competenze acquisite

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.

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 fenomenologia).
- 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.

Competenze acquisite

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 in situazioni reali e concrete nel campo dei fenomeni elettromagnetici.

Programma

Elettrostatica - Campo elettrostatico - Teorema di Gauss - Potenziale elettrico - Dipolo - Capacità e condensatori - Distribuzione isotropa (teoria elettrostatica).
Correnti continue - Intensità e densità di corrente - Legge di Ohm - Resistenza elettrica - Condensatori, isolanti e semiconduttori - Effetto Joule e centri di carica elettrica.
Campi magnetici costanti - Campo magnetico nel vuoto - Induzione magnetica - Legge di Biot-Savart - Legge di Ampère - Forza di Lorentz - Lavoro della circolazione di Ampère - Effetto Hall - Campo magnetico nella materia (teoria elettromagnetica).
Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo - Forza elettromotrice e corrente indotta - 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 - Effetto di Poynting.
Onde - Onde geometriche - Onde elettromagnetiche - Polarizzazione - Dispersione - Onde di materia - Costi di dilatazione.

Laboratori ed esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula, integrare con le ore di lezione, con sezioni a cap. con esperimenti sugli argomenti trattati a lezione.

Bibliografia

- M. Orini - Lezioni di fisica II (vol. 1 e 2) - Esculapio (Bologna)
 - Tartaglia - Elettromagnetismo e Ottica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino

06AXM FISICA GENERALE II

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

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.

Competenze acquisite

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.

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.

01AXS FISICA NUCLEARE

Anno - Periodo: 2 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fisica Sperimentale: fenomeni ondulatori, Analisi matematica III,
Calcolo numerico.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

Comprensione dei principi fondamentali della fisica nucleare: forze e reazioni nucleari. Capacità di risolvere semplici problemi sull'energetica delle reazioni nucleari. Formazione di una base di conoscenze per la fenomenologia nucleare e le relative applicazioni.

Programma

- Interpretazione dei fenomeni nucleari
- Nuclei e forze nucleari
- Reazioni nucleari e bilanci energetici
- Fissione e fusione termonucleare
- Particelle, Rivelatori e Acceleratori
- Produzione di energia nel sole e nelle stelle
- Applicazioni della Fisica Nucleare in industria, medicina, archeometria e geologia nucleare

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

01EML FISICA SPERIMENTALE: ELETTROMAGNETISMO

Anno - Periodo:	2 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fisica sperimentale: termodinamica

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"

Competenze acquisite

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.

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

01EMM FISICA SPERIMENTALE: FENOMENI ONDULATORI

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fisica sperimentale: 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 "elettromagnetismo"

Competenze acquisite

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.

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

Cenno 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.

- . Esercizi sulla propagazione per onde
- . Esercizi di ottica geometrica e fisica
- . Esempi di applicazioni della meccanica quantistica

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

01ECR FISICA SPERIMENTALE: MECCANICA

Anno - Periodo: 1 - 3

Crediti:

6

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica I, Geometria, Chimica.

Prerequisiti

Il corso si propone di fornire gli elementi base della meccanica, in vista della loro utilizzazione in corsi specialistici e della loro applicazione 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.

Competenze acquisite

Il corso fornisce allo studente una cultura di base sui fondamenti della Meccanica, 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. Si noti che si è ritenuto opportuno introdurre fin dall'inizio il concetto di sistema di riferimento e di invariata delle leggi della Fisica nel passare da un sistema di riferimento ad un altro in moto relativo. Grazie a tale impostazione lo studente può imparare a ragionare in termini relativistici, anche senza l'uso del formalismo matematico appropriato, che gli sarà insegnato in corsi successivi.

Programma

Elementi di metrologia

Concetto di grandezza fisica e di legge fisica - Grandezze fondamentali e derivate - Leggi fisiche ed equazioni tra grandezze e tra misure - Equazioni dimensionali - Sistemi di unità di misura - Coerenza tra le unità - Informazioni sulla forma algebrica delle leggi fisiche.

Meccanica del punto

Cinematica del punto

Definizione di velocità e accelerazione - Moto uniforme - Moto uniformemente accelerato - Moto curvo e componenti intrinseche, polari e cilindriche di velocità e accelerazione, moto circolare - Moti centrali - Moti periodici, moto armonico e moto armonico smorzato - Composizione di moti e teoria dei moti composti - composizione di moti armonici sullo stesso asse e su assi ortogonali - Cambiamento di sistema di riferimento: trasformazioni di Galileo e di Lorentz.

Dinamica del punto

Leggi della dinamica - Critica alla dinamica classica e cenni di dinamica relativistica - Forze attive, reattive e apparenti - Forze peso, elastiche e di attrito - Funi e pulegge - Teorema e conservazione della quantità di moto - Teorema e conservazione del momento della quantità di moto - Teorema dell'energia cinetica.

Campi vettoriali - Energia

Concetto di campo - Linea e tubo di flusso - Flusso del vettore intensità del campo - Divergenza, relazione di Gauss e campi solenoidali - Integrale di linea, circuitazione -

Campi conservativi e potenziale - Campi di forze, forze conservative, energia potenziale - Energia meccanica e sua conservazione - Energia meccanica e forze non conservative - Moto di un punto sotto l'azione di forze conservative - Applicazione al caso di moti oscillatori.

Statica del punto

Definizione di equilibrio - Equilibrio stabile, instabile e indifferente - Equilibrio di un punto in un campo di forze conservativo.

Meccanica dei sistemi di punti

Forze esterne e forze interne - Teorema e conservazione della quantità di moto - Moto del centro di massa - Teorema e conservazione del momento della quantità di moto - Teorema dell'energia cinetica - Conservazione dell'energia meccanica - Fenomeni di urto: urto elastico e anelastico

Meccanica del corpo rigido

Cinematica dei sistemi rigidi - Sistemi equivalenti di forze - Dinamica dei sistemi rigidi - Equazioni cardinali - Moto traslatorio - Moto rotatorio intorno a un asse fisso - Momento d'inerzia - Moto di rotolamento - Pendolo fisico.

Meccanica dei fluidi

Pressione in un punto di un fluido - Statica dei fluidi, legge di Stevino - Dinamica dei fluidi, Teorema di Bernoulli - Moto stazionario dei fluidi viscosi, Regime di Poi-seuille. Gravitazione

Legge della gravitazione universale - Massa inerziale e gravitazionale - Campo Newtoniano - Teorema di Gauss - Accelerazione di gravità

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
- S. Rosati - Fisica Generale I - Casa Editrice Ambrosiana - Milano Appunti alle lezioni

01ECS FISICA SPERIMENTALE: TERMODINAMICA

Anno - Periodo: 1 - 4

Crediti: 4

Precedenze obbligatorie: Fisica sperimentale: meccanica, Analisi matematica II.

Prerequisiti

Il corso si propone di fornire gli elementi base della termodinamica, in vista della loro utilizzazione in corsi specialistici e della loro applicazione 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.

Competenze acquisite

Il corso fornisce allo studente una cultura di base sui fondamenti della 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 Termodinamica. Si noti che si è ritenuto opportuno inserire nel programma un ampio capitolo sulla Termodinamica Statistica. Grazie a tale inserimento lo studente ha modo di acquisire le basi della metodologia utilizzata in Meccanica Statistica, che potrà poi applicare senza difficoltà allo studio di fenomeni fisici diversi, quali gli verranno presentati in corsi successivi.

Programma

Termometria e Calorimetria

Sistemi e grandezze termodinamiche - Principio zero della termodinamica - Scale di temperatura e termometri - Dilatazione termica. - Quantità di calore e loro misura - Calorimetri - capacità termiche, calori specifici e calori latenti - propagazione del calore

Sistemi termodinamici e trasformazioni termodinamiche
Sistemi termodinamici - Variabili di stato, equazioni di stato - Equazione di stato di gas perfetti e reali - Trasformazioni reversibili e irreversibili - Lavoro e calore nelle trasformazioni termodinamiche

Elementi di Termodinamica Statistica

Distribuzione di Boltzmann

Teoria cinetica dei gas perfetti

Modello microscopico - Urti contro le pareti - Equazione di stato - Interpretazione statistica di pressione e temperatura.

Distribuzione delle velocità molecolari di un gas

Isotherme di un gas reale - Equazione di Van der Waals

Primo principio della termodinamica

Principio di equivalenza di Mayer - Formulazione differenziale del primo principio - Deduzioni dal primo principio - Applicazione al caso dei gas perfetti (capacità termiche, forma dell'adiabatica reversibile, ...) - Interpretazione statistica del primo principio.

Teorema di equipartizione dell'energia.

Secondo principio della termodinamica ed Entropia

Macchine termiche - Macchine a ciclo frigorifero - Ciclo di Carnot - Postulati di Kelvin-Planck e Clausius - Teorema di Carnot - Temperatura termodinamica, zero assoluto - Teorema e disuguaglianza di Clausius - Definizione di entropia - Equazione dell'energia interna - Equazione di Clausius-Clapeyron - Diagramma entropico - Entropia e trasformazioni irreversibili - Interpretazione statistica dell'entropia e cenni al terzo Principio della Termodinamica.

Equilibrio dei sistemi e potenziali termodinamici

Termodinamica dei solidi

Solidi elastici - Legge di Hooke - Costanti elastiche - Elasticità di compressione e scorrimento - Elasticità di allungamento - Elasticità di torsione - Cenni sulle anomalie elastiche.

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, 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
- Appunti alle lezioni

02AYF FLUIDODINAMICA

Anno - Periodo:	2 - 4
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Nessuna

PROGRAMMA NON PERVENUTO

01AYS **FONDAMENTI DI AUTOMATICA**

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fisica generale II, Elettrotecnica II.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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.

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 divisione in quadre.

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.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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.

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 divisione in quadre.

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

03AYS **FONDAMENTI DI AUTOMATICA**

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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.

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 divisione in quadre.

In laboratorio saranno realizzati esperimenti su sistemi reali stabili (es. motori elettrici), debolmente smorzati (es. strutture flessibili) e instabili (es. levitatore magnetico e 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 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fisica generale II, Elettrotecnica II.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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.

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 divisione in quadre.

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.

Prerequisiti

Introduzione alle reti telematiche e teoria dei segnali.

Competenze acquisite

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

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, multiplazione 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

02EJL FONDAMENTI DI COMUNICAZIONI ELETTRICHE

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

Prerequisiti

Introduzione alle reti telematiche e teoria dei segnali.

Competenze acquisite

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

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, multiploazione 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

01EJM FONDAMENTI DI ELETTRONICA

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

PROGRAMMA NON PERVENUTO

01EJN FONDAMENTI DI MECCANICA PER L'AUTOMAZIONE

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

Prerequisiti

Conoscenze di base dell'analisi matematica e della fisica.

Competenze acquisite

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.

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.

01EJO FONDAMENTI DI MISURE ELETTRONICHE

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

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

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Competenze acquisite

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.

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.

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Competenze acquisite

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.

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 - 4

Crediti: 5

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

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Competenze acquisite

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.

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.

01EJP **FONDAMENTI DI OTTICA**

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fisica sperimentale: fenomeni ondulatori, Analisi matematica III, Calcolo delle probabilità, Istituzioni di fisica moderna

Prerequisiti

Il corso si propone di trattare la teoria elettromagnetica della luce utilizzando strumenti matematici che non erano a disposizione degli studenti nei corsi di Fisica Sperimentale. In particolare si fa ampio uso della trasformata di Fourier, come mezzo indispensabile sia per descrivere correttamente la propagazione di un pacchetto d'onde, sia per comprendere le più moderne applicazioni dell'Ottica, quali l'Ottica di Fourier e l'Olografia.

Competenze acquisite

Al termine del corso lo studente dovrà conoscere le basi fisiche dei fenomeni ottici e la loro utilizzazione nelle applicazioni. Lo studente dovrà inoltre conoscere la strumentazione generalmente utilizzata in ottica e le tecniche fondamentali per il trattamento di immagini

Programma

1. Richiamo sulle equazioni di Maxwell. Vettore di Poynting. Formule di Fresnel e loro applicazioni
2. Richiami sulle trasformate di Fourier. Rappresentazione in integrale di Fourier di un pacchetto d'onde. Larghezza di una riga spettrale
3. Teoria dell'interferenza. Sorgenti coerenti. Interferometro di Michelson e suo uso per misurare lunghezze d'onda e lunghezze di coerenza di linee spettrali
 - a) Interferometro di Mach-Zender. Interferometro di Fabry-Perot. Filtri interferenziali.
 - b) Spettro di interferenza di una lamina a cuneo. Anelli di Newton. Frange di uguale spessore e di uguale inclinazione.
4. Diffrazione. Teoria di Kirchhoff e principio di Huygens- Fresnel
 - a) Reticolo di diffrazione. Reticolo di Rowland. Reticolo a gradinata.
5. La lente come mezzo per ottenere la trasformata di Fourier di un oggetto. Applicazioni dell'Ottica di Fourier al trattamento delle immagini
6. Principi dell'Olografia. Ologramma di Gabor. Tecniche olografiche
7. Polarizzazione della luce. Propagazione di un'onda elettromagnetica in un cristallo. Ellissoide degli indici. Onde ordinarie e straordinarie
 - a) Prisma di Nicol.
 - b) Lamina a quarto d'onda e a mezz'onda.
 - c) Analisi polarimetrica di un fascio di luce

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni atte a familiarizzare lo studente con gli argomenti trattati a lezione

Bibliografia

Da definire.

05BCG GEOMETRIA

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

Prerequisiti

Algebra elementare. Geometria analitica piana.

Competenze acquisite

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.

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

Testo da definire.

Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

06BCG GEOMETRIA

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

Prerequisiti

Algebra elementare.
Geometria analitica piana.

Competenze acquisite

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.

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

Testo da definire.
Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

07BCG GEOMETRIA

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

Prerequisiti

Algebra elementare. Geometria analitica piana.

Competenze acquisite

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.

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

Testo da definire.

Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

08BCG GEOMETRIA

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

Prerequisiti

Algebra elementare.
Geometria analitica piana.

Competenze acquisite

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.

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

Testo da definire.
Materiale integrativo, esercizi e temi d'esame svolti sono disponibili in rete.

01EJQ INTERNET E PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Protocolli per la trasmissione dati

Prerequisiti

Conoscenze di programmazione avanzata e architettura dei calcolatori.

Competenze acquisite

Conoscenze avanzate sui protocolli utilizzati al livello di applicazione, trasporto e rete nelle reti di calcolatori con particolare riferimento al TCP/IP.

Programma

- il livello applicazione di INTERNET
- i protocolli HTTP, FTP, SMTP
- il DNS
- programmazione dei socket in Java
- il livello di trasporto
- trasporto non connesso: UDP
- trasporto connesso: TCP
- il livello rete
- principi e algoritmi di routing
- il protocollo IP
- routing in Internet
- struttura interna e configurazione dei router
- IPv6

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

03BJD INTRODUZIONE ALL'ELETTROTECNICA

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti:

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica III, Fisica sperimentale: elettromagnetismo

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

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 probabilità

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

conoscenze di base sulle reti di telecomunicazioni e di calcolatori.

Programma

- L'evoluzione delle reti: dalla telefonia analogica ad Internet
- servizi di telecomunicazione e loro requisiti di qualità
- funzioni di rete
- architetture e protocolli
- mezzi trasmissivi
- reti di accesso (xDSL, HFC)
- apparati di rete

Laboratori e/o esercitazioni

Alcune esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

Da definire.

02EJR **INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE**

Anno - Periodo:	2 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Per ELN,INF,TELEM,TLC Teoria dei Segnali, Per INGINF Calcolo delle probabilità

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

conoscenze di base sulle reti di telecomunicazioni e di calcolatori.

Programma

- L'evoluzione delle reti: dalla telefonia analogica ad Internet
- servizi di telecomunicazione e loro requisiti di qualità
- funzioni di rete
- architetture e protocolli
- mezzi trasmissivi
- reti di accesso (xDSL, HFC)
- apparati di rete

Laboratori e/o esercitazioni

Alcune esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

Da definire.

03EJR INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE

Anno - Periodo: 2 - 3
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Per ELN,INF,TELEM,TLC Teoria dei Segnali,
Per INGINF Calcolo delle probabilità

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

conoscenze di base sulle reti di telecomunicazioni e di calcolatori.

Programma

- L'evoluzione delle reti: dalla telefonia analogica ad Internet
- servizi di telecomunicazione e loro requisiti di qualità
- funzioni di rete
- architetture e protocolli
- mezzi trasmissivi
- reti di accesso (xDSL, HFC)
- apparati di rete

Laboratori e/o esercitazioni

Alcune esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

Da definire.

04EJR INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE

Anno - Periodo:	2 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Per ELN, INF, TELEM, TLC Teoria dei Segnali, Per INGINF Calcolo delle probabilità

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

conoscenze di base sulle reti di telecomunicazioni e di calcolatori.

Programma

- L'evoluzione delle reti: dalla telefonia analogica ad Internet
- servizi di telecomunicazione e loro requisiti di qualità
- funzioni di rete
- architetture e protocolli
- mezzi trasmissivi
- reti di accesso (xDSL, HFC)
- apparati di rete

Laboratori e/o esercitazioni

Alcune esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

Da definire.

01EJS ISTITUZIONI DI FISICA MODERNA

Anno - Periodo: 2 - 3

Crediti:

Precedenze obbligatorie: Fisica sperimentale: fenomeni ondulatori, Analisi matematica III, Calcolo numerico

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

Programma

Meccanica quantistica

- Richiami di ottica fisica
- Interferenza di due sorgenti
- Diffrazione da una fenditura
- Inadeguatezza della fisica classica (effetto fotoelettrico, effetto Compton,)
- Dualismo onda-corpuscolo

Principio di indeterminazione

Onde quantistiche ed ampiezza di probabilità

- Formulazione di Schrödinger per la meccanica quantistica
- Buca di potenziale a pareti infinite
- Quantizzazione dei livelli
- Spazio degli impulsi
- Cenni sull'atomo di idrogeno
- Equazione di continuità per la probabilità
- Bande di energia
- Formulazione di Heisenberg per la meccanica quantistica
- Rappresentazione delle variabili dinamiche con operatori
- Equazione agli autovalori ed autostati
- Esempi semplici
- Principio di corrispondenza, Momento angolare orbitale e spin
- Principio di Pauli

Laboratori e/o esercitazioni

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

- Esercizi sul principio di Indeterminazione e sulle sue conseguenze.
- Esempi di risoluzione di problemi quantistici mediante la formulazione di Schrödinger
- Esempi di risoluzione di problemi quantistici mediante la formulazione di Heisenberg.

Bibliografia

Da definire

01ECT LABORATORIO DI FISICA GENERALE

Anno - Periodo: 1 - 3 e 4

Crediti: 2

Precedenze obbligatorie: Analisi Matematica I, Geometria, Chimica.

Prerequisiti

Il 'laboratorio', attraverso l'esecuzione di esperienze semplici ma quantitative, si propone di insegnare i criteri fondamentali con cui progettare, effettuare e utilizzare misure di grandezze fisiche.

È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale per le funzioni in una variabile
- argomenti trattati nei moduli di Fisica Generale I e II in relazione alle esperienze trattate.

Competenze acquisite

Al termine del corso lo studente possiederà i concetti di incertezza delle misure, di analisi statistica dei dati, della scelta degli strumenti e delle modalità di misura. Possiederà la capacità di valutare criticamente una misura dalla relazione relativa. Le esperienze proposte mirano a insegnare le metodologie generali per la progettazione di una misura, la sua realizzazione e l'analisi dei dati sperimentali con conseguente analisi fisica dei risultati.

Programma

- Nozioni fondamentali di trattamento dei dati sperimentali: Misure, incertezze, errori sistematici e accidentali - Stima di parametri, non vincolati e vincolati. - Progettazione di una misura e sua simulazione, metodi di Montecarlo.

- Richiamo dei fondamenti di teoria necessari per la comprensione delle esperienze proposte.

Esercitazioni di laboratorio

- Esperienze di meccanica e termodinamica
- Misura dell'accelerazione di gravità con il pendolo semplice
- Misura del momento d'inerzia col metodo della piattaforma o col pendolo di torsione
- Misura della temperatura di fusione di un solido
- Esperienze di elettromagnetismo e ottica
- Misure di resistenza col ponte di Wheatstone
- Misura delle caratteristiche I-V di alcuni materiali
- Misura dell'indice di rifrazione col prisma e della diffrazione di un reticolo

Per i laboratori è prevista la presentazione di una relazione, succinta ma esauriente, degli esperimenti trattati in modo da permettere a chi possiede una normale cultura scientifica, di capire cosa è stato fatto e come si sono realizzate le misure. Tale relazione sarà discussa in sede d'esame.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni di laboratorio fanno parte integrante del programma.

Bibliografia

Appunti delle lezioni ' Istruzioni per le esperienze di laboratorio.

02ECT LABORATORIO DI FISICA GENERALE

Anno - Periodo: 1 - 3,4

Crediti: 2

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica I, Geometria, Chimica.

Prerequisiti

Il "laboratorio", attraverso l'esecuzione di esperienze semplici ma quantitative, si propone di insegnare i criteri fondamentali con cui progettare, effettuare e utilizzare misure di grandezze fisiche.

E' necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale per le funzioni in una variabile
- argomenti trattati nei moduli di Fisica Generale I e II in relazione alle esperienze trattate.

Competenze acquisite

Al termine del corso lo studente possiederà i concetti di incertezza delle misure, di analisi statistica dei dati, della scelta degli strumenti e delle modalità di misura. Possiederà la capacità di valutare criticamente una misura dalla relazione relativa. Le esperienze proposte mirano a insegnare le metodologie generali per la progettazione di una misura, la sua realizzazione e l'analisi dei dati sperimentali con conseguente analisi fisica dei risultati.

Programma

- Nozioni fondamentali di trattamento dei dati sperimentali: misure, incertezze, errori sistematici e accidentali - Stima di parametri, non vincolati e vincolati. - Progettazione di una misura e sua simulazione, metodi di Montecarlo.
- Richiamo dei fondamenti di teoria necessari per la comprensione delle esperienze pro-poste.
- Esercitazioni di laboratorio:
- Esperienze di meccanica e termodinamica
- Misura dell'accelerazione di gravità con il pendolo semplice
- Misura del momento d'inerzia col metodo della piattaforma o col pendolo di torsione
- Misura della temperatura di fusione di un solido
- Esperienze di elettromagnetismo e ottica
- Misure di resistenza col ponte di Wheatstone
- Misura delle caratteristiche I-V di alcuni materiali
- Misura dell'indice di rifrazione col prisma e della diffrazione di un reticolo

Per i laboratori è prevista la presentazione di una relazione, succinta ma esauriente, degli esperimenti trattati in modo da permettere a chi possiede una normale cultura scientifica, di capire cosa è stato fatto e come si sono realizzate le misure. Tale relazione sarà discussa in sede d'esame.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni di laboratorio fanno parte integrante del programma.

Bibliografia

Appunti delle lezioni - Istruzioni per le esperienze di laboratorio.

03ECT LABORATORIO DI FISICA GENERALE

Anno - Periodo:	1 - 3,4
Crediti:	2
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica I, Geometria, Chimica.

Prerequisiti

Il "laboratorio", attraverso l'esecuzione di esperienze semplici ma quantitative, si propone di insegnare i criteri fondamentali con cui progettare, effettuare e utilizzare misure di grandezze fisiche.

È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale per le funzioni in una variabile
- argomenti trattati nei moduli di Fisica Generale I e II in relazione alle esperienze trattate.

Competenze acquisite

Al termine del corso lo studente possiederà i concetti di incertezza delle misure, di analisi statistica dei dati, della scelta degli strumenti e delle modalità di misura. Possiederà la capacità di valutare criticamente una misura dalla relazione relativa. Le esperienze proposte mirano a insegnare le metodologie generali per la progettazione di una misura, la sua realizzazione e l'analisi dei dati sperimentali con conseguente analisi fisica dei risultati.

Programma

- Nozioni fondamentali di trattamento dei dati sperimentali: misure, incertezze, errori sistematici e accidentali - Stima di parametri, non vincolati e vincolati. - Progettazione di una misura e sua simulazione, metodi di Montecarlo.
- Richiamo dei fondamenti di teoria necessari per la comprensione delle esperienze proposte.
- Esercitazioni di laboratorio:
- Esperienze di meccanica e termodinamica
- Misura dell'accelerazione di gravità con il pendolo semplice
- Misura del momento d'inerzia col metodo della piattaforma o col pendolo di torsione
- Misura della temperatura di fusione di un solido
- Esperienze di elettromagnetismo e ottica
- Misure di resistenza col ponte di Wheatstone
- Misura delle caratteristiche I-V di alcuni materiali
- Misura dell'indice di rifrazione col prisma e della diffrazione di un reticolo

Per i laboratori è prevista la presentazione di una relazione, succinta ma esauriente, degli esperimenti trattati in modo da permettere a chi possiede una normale cultura scientifica, di capire cosa è stato fatto e come si sono realizzate le misure. Tale relazione sarà discussa in sede d'esame.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni di laboratorio fanno parte integrante del programma.

Bibliografia

Appunti delle lezioni - Istruzioni per le esperienze di laboratorio.

04ECT LABORATORIO DI FISICA GENERALE

Anno - Periodo: 1 - 3,4

Crediti: 2

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica I, Geometria, Chimica.

Prerequisiti

Il "laboratorio", attraverso l'esecuzione di esperienze semplici ma quantitative, si propone di insegnare i criteri fondamentali con cui progettare, effettuare e utilizzare misure di grandezze fisiche.

E' necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

- calcolo differenziale e integrale per le funzioni in una variabile
- argomenti trattati nei moduli di Fisica Generale I e II in relazione alle esperienze trattate.

Competenze acquisite

Al termine del corso lo studente possiederà i concetti di incertezza delle misure, di analisi statistica dei dati, della scelta degli strumenti e delle modalità di misura. Possiederà la capacità di valutare criticamente una misura dalla relazione relativa. Le esperienze proposte mirano a insegnare le metodologie generali per la progettazione di una misura, la sua realizzazione e l'analisi dei dati sperimentali con conseguente analisi fisica dei risultati.

Programma

- Nozioni fondamentali di trattamento dei dati sperimentali: misure, incertezze, errori sistematici e accidentali - Stima di parametri, non vincolati e vincolati. - Progettazione di una misura e sua simulazione, metodi di Montecarlo.
- Richiamo dei fondamenti di teoria necessari per la comprensione delle esperienze proposte.
- Esercitazioni di laboratorio:
- Esperienze di meccanica e termodinamica
- Misura dell'accelerazione di gravità con il pendolo semplice
- Misura del momento d'inerzia col metodo della piattaforma o col pendolo di torsione
- Misura della temperatura di fusione di un solido
- Esperienze di elettromagnetismo e ottica
- Misure di resistenza col ponte di Wheatstone
- Misura delle caratteristiche I-V di alcuni materiali
- Misura dell'indice di rifrazione col prisma e della diffrazione di un reticolo

Per i laboratori è prevista la presentazione di una relazione, succinta ma esauriente, degli esperimenti trattati in modo da permettere a chi possiede una normale cultura scientifica, di capire cosa è stato fatto e come si sono realizzate le misure. Tale relazione sarà discussa in sede d'esame.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni di laboratorio fanno parte integrante del programma.

Bibliografia

Appunti delle lezioni - Istruzioni per le esperienze di laboratorio.

01EJT LABORATORIO DI FISICA I: MECC. E TERMODINAMICA

Anno - Periodo:	1 - 1,2
Crediti:	2
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica I, Geometria

Prerequisiti

Calcolo differenziale ed integrale, calcolo vettoriale, equazioni differenziali.

Competenze acquisite

Il "laboratorio", attraverso l'esecuzione di esperienze semplici ma quantitative, si propone di insegnare i criteri fondamentali con cui progettare, effettuare e utilizzare misure di grandezze fisiche.

Al termine del corso lo studente dovrà possedere i concetti di incertezza delle misure e di analisi statistica dei dati. Dovrà pure possedere la capacità di valutare criticamente una misura dalla relazione relativa. Le esperienze proposte mirano a insegnare le metodologie generali per la progettazione di una misura, la sua realizzazione e l'analisi dei dati sperimentali con conseguente analisi fisica dei risultati.

Programma

Richiamo sulle nozioni fondamentali di trattamento dei dati sperimentali

- Misure, incertezze.
- Stima di parametri
- Progettazione di una misura e sua simulazione.

Richiamo dei fondamenti di teoria necessari per la comprensione delle esperienze proposte.

Laboratori e/o esercitazioni

Esperienze di meccanica e termodinamica

- Misura diretta dell'accelerazione di gravità con la caduta di un grave
- Misura dell'accelerazione di gravità con il pendolo semplice
- Misura del momento d'inerzia col metodo della piattaforma
- Misura del momento d'inerzia col pendolo di torsione
- Misura della temperatura di fusione di un solido

Bibliografia

J. R. Taylor, "Introduzione all'analisi degli errori", Zanichelli Editore 2000.
Appunti alle lezioni

01EJU **LABORATORIO DI FISICA II: ELETTROMAGNET. E ONDE**

Anno - Periodo: 2 - 1,2

Crediti: 2

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica II, Geometria, Analisi matematica III,
Calcolo delle probabilità, Strumentazione di base e metrologia.

Prerequisiti

Calcolo differenziale ed integrale, calcolo vettoriale, equazioni differenziali, meccanica e termodinamica

Competenze acquisite

Il "laboratorio", attraverso l'esecuzione di esperienze semplici ma quantitative, si propone di insegnare i criteri fondamentali con cui progettare, effettuare e utilizzare misure di grandezze fisiche.

Al termine del corso lo studente dovrà possedere i concetti di incertezza delle misure e di analisi statistica dei dati. Dovrà pure possedere la capacità di valutare criticamente una misura dalla relazione relativa. Le esperienze proposte mirano a insegnare le metodologie generali per la progettazione di una misura, la sua realizzazione e l'analisi dei dati sperimentali con conseguente analisi fisica dei risultati.

Programma

Progettazione di una misura sua simulazione e interpretazione.

Richiamo dei fondamenti di teoria necessari per la comprensione delle esperienze proposte

Laboratori e/o esercitazioni

Esperienze di elettromagnetismo e propagazione per onde.

- Misura del coefficiente di diffusione di un materiale.
- Misure di resistenza col ponte di Wheatstone
- Misura delle caratteristiche I-V di alcuni materiali
- Misura dell'indice di rifrazione mediante prisma, luce polarizzata e angolo di Brewster.
- Misura di lunghezza d'onda della luce col reticolo di diffrazione,
- Misura spaziale di un campo magnetico

Bibliografia

J. R. Taylor, "Introduzione all'analisi degli errori", Zanichelli Editore 2000.

Appunti alle lezioni

01EJV LABORATORIO DI PROTOCOLLI

Anno - Periodo: 3 - 3
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Telematica.

Prerequisiti

Nozioni di base di telematica.

Competenze acquisite

Capacità pratiche sui protocolli usati nelle reti di telecomunicazioni e di calcolatori.

Programma

- protocolli di livello applicativo in Internet (http, ftp, SMTP, SNMP, telnet, dns)
- utilizzo di analizzatori di protocolli
- esperienze sugli applicativi Internet
- configurazione di switch e router
- gestione dell'indirizzamento IP

Laboratori e/o esercitazioni

Gran parte del corso si svolge in laboratorio

Bibliografia

- S.Gai, P.Montessoro, P.Nicoletti Reti locali: dal cablaggio all'internetting SSGRR, L'Aquila
- W. Richard Stevens TCP/IP illustrated: vol. 1, the protocols Addison-Wesley, 1994 (Addison-Wesley professional computing series)
- Gary R. Wright, W. Richard Stevens TCP/IP illustrated: vol. 2 Addison-Wesley, 1995 (Addison-Wesley professional computing series)
- Douglas E. Comer, David L. Stevens Internetworking with TCP/IP: vol. 3., client-server programming and applications Prentice-Hall, 1997

01EJW LABORATORIO DI TELECOMUNICAZIONI

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

Prerequisiti

Nozioni di base di teoria dei segnali, reti e trasmissione

Competenze acquisite

Capacità pratiche sui segnali e sistemi per le telecomunicazioni.

Programma

- Nozioni di base di elaborazione numerica dei segnali (segnali a tempo discreto, trasformata z , filtraggio numerico).
- Nozioni di base di simulazione
- Esperienze di laboratorio di analisi dei segnali
- Laboratorio di simulazione di sistemi di trasmissione in banda base

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

Da definire

01EJW MATERIALI E DISPOSITIVI PER L'ELETTRONICA

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

PROGRAMMA NON PERVENUTO

02EJW LABORATORIO DI TELECOMUNICAZIONI

Anno - Periodo: 3 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fondamenti di comunicazioni elettriche

Prerequisiti

Nozioni di base di teoria dei segnali, reti e trasmissione

Competenze acquisite

Capacità pratiche sui segnali e sistemi per le telecomunicazioni.

Programma

- Nozioni di base di elaborazione numerica dei segnali (segnali a tempo discreto, trasformata z , filtraggio numerico).
- Nozioni di base di simulazione
- Esperienze di laboratorio di analisi dei segnali
- Laboratorio di simulazione di sistemi di trasmissione in banda base

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

Da definire

04BNM MACCHINE ELETTRICHE

Anno - Periodo: 3 - 1
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Analisi matematica II, Elettrotecnica II.

Prerequisiti

Conoscenze di analisi ed elettrotecnica.

Competenze acquisite

Il corso ha lo scopo di fornire all'allievo i principi di funzionamento delle macchine elettriche.

Programma

- Relazioni fondamentali elettriche e magnetiche delle macchine elettriche (flusso di induzione magnetica, f.e.m. indotta in circuiti elettrici, forze meccaniche in circuiti elettrici, circuiti magnetici, ferromagnetismo. Perdite nei conduttori e nei materiali ferromagnetici. I dati di targa, problemi termici)
- Trasformatori (Funzionamento in regime sinusoidale. Circuito equivalente. Variazione di tensione e rendimento)
- Macchine ad induzione (Caratteristica meccanica. Avviamento e regolazione di velocità. Alimentazione con convertitori di frequenza. Modelli dinamici)
- Macchine sincrone (Induttore isotropo ed anisotropo. Reazione di armatura. Reattanza sincrona. Variazione di tensione e coppia elettromagnetica. Motori brushless. Alimentazione con convertitore statico. Modelli dinamici)
- Macchine a commutazione (F.e.m. indotta e coppia elettromagnetica. Problemi di commutazione. Reazione di armatura. Caratteristiche del motore in c.c.. Avviamento e regolazione di velocità. Cenni a macchine a commutazione in corrente sinusoidale. Cenni a motori universali)
- Macchine speciali: (Motori e riluttanza. Motori passo-passo)

Laboratori e/o esercitazioni

Per rendere gli studenti partecipi anche degli aspetti più applicativi, il corso prevede visite ed attività di laboratorio per mostrare componenti, sistemi e programmi di simulazione per verifiche numeriche su casi reali.

01EIW MATERIALI E DISPOSITIVI PER L'ELETTRONICA

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

PROGRAMMA NON PERVENUTO

01EJY MECCANICA APPLICATA I

Anno - Periodo: 2 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica II, Fisica generale I, Laboratorio di fisica generale

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

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 automatico.
- 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.

01EJZ MECCANICA APPLICATA II

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Meccanica applicata I.

Prerequisiti

Sono ritenute necessarie le conoscenze metodologiche ed i contenuti forniti dal corso di Meccanica applicata I.

Competenze acquisite

Lo studente deve acquisire le metodologie utili per impostare lo studio della dinamica di un sistema meccanico e le conoscenze necessarie per eseguire il dimensionamento funzionale dei principali componenti meccanici.

Programma

- Componenti meccanici ad attrito: freni ed innesti a frizione.
- Componenti di trasmissione del moto con organi flessibili.
- Collegamento con giunti di trasmissione.
- Supporti a strisciamento, a rotolamento e lubrificati. Cenni sulle variazioni delle caratteristiche dei supporti con l'uso.
- Trasmissioni ad ingranaggi. Ruote dentate cilindriche a denti diritti ed elicoidali. Cenni su altre tipologie di ruote dentate.
- Rotismi ordinari ed epicicloidali. Differenziali.
- Caratteristiche meccaniche dei motori.
- Studio di transitori nei sistemi meccanici. Sistemi motore-riduttore-utilizzatore.
- Cenni sulla trasmissione di potenza mediante fluidi.
- Componenti meccanici ed idraulici per l'automazione.

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula mirate alla soluzione di problemi inerenti agli argomenti trattati a lezione. E' prevista un'attività di sviluppo di progetti di sistemi meccanici riguardanti applicazioni a sistemi automatici con l'utilizzo di cataloghi di componenti industriali.

È prevista un'attività al calcolatore di modellazione e simulazione di sistemi meccanici.

Bibliografia

- G. Belforte: "Meccanica Applicata alle Macchine", Levrotto & Bella, Torino, 1998.
- C. Ferraresi, T. Raparelli: "Meccanica Applicata", CLUT, Torino, 1997.

01EKA MECCANICA STATISTICA I

Anno - Periodo:	2 - 4
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Istituzioni di fisica moderna

Prerequisiti

Elementi di meccanica quantistica e di termodinamica..

Competenze acquisite

Nozioni di probabilità e statistica.

Comprensione dei principi fondamentali della meccanica statistica classica e quantistica.

Capacità di risolvere esempi semplici, quale il caso di gas non interagente.

Programma

Introduzione e richiami di termodinamica

Probabilità e statistica

- variabili aleatorie, distribuzioni di probabilità e loro caratteristiche
- distribuzione binomiale e distribuzione gaussiana
- teorema del limite centrale
- distribuzione poissoniana

Meccanica statistica classica

- microstati e macrostati, ensemble microcanico, principio di eguale probabilità a priori

- interazione termica e ensemble canonico
- connessioni tra termodinamica e meccanica statistica
- ensemble grancanonico
- paramagnetismo
- gas ideale e distribuzione di Maxwell

Meccanica statistica quantistica

- distribuzione di Fermi Dirac
- il gas di elettroni
- distribuzioni di Bose-Einstein
- il corpo nero
- la condensazione di Bose
- calore specifico dei solidi

Bibliografia

Da definire

01EKB METODI DI ELABORAZIONE DEI SEGNALI

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

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e calcolo della probabilità.

Competenze acquisite

Metodologie di base del trattamento numerico dei segnali. Acquisizione di esperienza

Programma

Introduzione: segnali e sistemi discreti:

- Teorema del campionamento
- Segnali numerici
- Sistemi lineari e stazionari discreti
- Trasformata Z: generalità, proprietà, inversione

Filtri discreti FIR e IIR:

- progetto di filtri numerici IIR: metodi a finestra, "frequency sampling", trasformazione bilineare
- progetto di filtri FIR: metodo di Remez

Stima spettrale classica:

- processi stazionari MA, AR, ARMA
- rappresentazione spettrale di serie temporali stazionarie
- nozioni di teoria della stima (Stima spettrale classica)

Cenni di compressione di segnali

- quantizzazione
- teoria della "rate-distortion"
- codifica a trasformate
- codifica audio e video.

Laboratori e/o esercitazioni

Il corso prevede un numero significativo di esercitazioni da svolgere in laboratorio per la programmazione di algoritmi di elaborazione numerica, sia con strumenti software come MATLAB sia su schede DSP

Bibliografia

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

02EKB METODI DI ELABORAZIONE DEI SEGNALI

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

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e calcolo della probabilità.

Competenze acquisite

Metodologie di base del trattamento numerico dei segnali. Acquisizione di esperienza

Programma

Introduzione: segnali e sistemi discreti:

- Teorema del campionamento
- Segnali numerici
- Sistemi lineari e stazionari discreti
- Trasformata Z: generalità, proprietà, inversione

Filtri discreti FIR e IIR:

- progetto di filtri numerici IIR: metodi a finestra, "frequency sampling", trasformazione bilineare
- progetto di filtri FIR: metodo di Remez

Stima spettrale classica:

- processi stazionari MA, AR, ARMA
- rappresentazione spettrale di serie temporali stazionarie
- nozioni di teoria della stima (Stima spettrale classica)

Cenni di compressione di segnali

- quantizzazione
- teoria della "rate-distortion"
- codifica a trasformate
- codifica audio e video.

Laboratori e/o esercitazioni

Il corso prevede un numero significativo di esercitazioni da svolgere in laboratorio per la programmazione di algoritmi di elaborazione numerica, sia con strumenti software come MATLAB sia su schede DSP

Bibliografia

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

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

Prerequisiti

Il corso richiede la conoscenza dei fenomeni basilari della fisica nucleare. Infatti il corso si propone di trattare il problema della rivelazione di particelle nucleari sia di bassa energia che di energia elevata. Tale problema sarà essenzialmente considerato in relazione alle applicazioni sia di tipo scientifico che di tipo industriale. Non saranno trattati argomenti relativi alla radioprotezione perché già parte integrante di un altro corso.

Competenze acquisite

Al termine del corso lo studente dovrà avere acquisito le nozioni fondamentali relative all'interazione delle radiazioni e delle particelle nucleari con la materia. Lo studente dovrà, inoltre, possedere una cultura generalizzata sui metodi di rivelazione di particelle e radiazioni in vista della loro applicazione in campo scientifico, industriale, ospedaliero, ecc.

Programma

- 1) Interazione e radiazioni di particelle con la materia
 - a) Particelle cariche
 - Protoni
 - Elettroni
 - Ioni pesanti
 - b) Particelle neutre
 - Neutroni
 - Altre particelle neutre
 - Raggi gamma
- 2) Perdita di energia e range di particelle e radiazioni
- 3) Rivelatori di particelle di bassa energia
 - a) Misure relative e assolute
 - b) Introduzione alla spettroscopia nucleare di bassa energia
 - Rivelazione di particelle cariche
 - Rivelazione di particelle neutre
 - Rivelazione di raggi X e gamma
 - c) Analisi per attivazione
- 4) Rivelatori di particelle di alta energia
 - a) Introduzione alla spettroscopia di alta energia
 - Rivelazione di particelle cariche
 - Rivelazione di particelle neutre
 - Rivelazione di raggi X e gamma

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni, sia teoriche che di laboratorio, verteranno sulle applicazioni relative agli argomenti trattati a lezione

Bibliografia

N. Tsoulfanidis, Measurement and detection of radiation, McGraw Hill Book Company

02BSP MISURE ELETTRONICHE

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

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

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Competenze acquisite

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 di uso più comune, i metodi di misura delle grandezze elettriche principali, i moderni sistemi di misurazione basati su strumentazione programmabile e strumentazione su scheda per PC.

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; campioni di riferimento;
- L'oscilloscopio analogico a raggi catodici,
- Strumenti e metodi per la misura di tensioni, correnti,
- Voltmetri numerici,
- Oscilloscopio a memoria digitale,
- Generatori di segnali e generatori sintetizzati,
- Strumenti e metodi per la misura di frequenza e di intervalli di tempo,
- Sistemi di misura programmabili: interfaccia standard IEEE488,
- Strumentazione su schede e software di gestione.

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.). Sviluppo di un semplice strumento virtuale utilizzando un PC e scheda di acquisizione

Bibliografia

- U. Pisani, Misure Elettroniche, Politeko Edizioni, 2000.
- A. De Marchi, L.Lo Presti, Incertezze di misura, Edizioni Clut, Torino 1993
- S. Leschiutta, Misure Elettroniche, Pitagora Editrice, Bologna 1996
- E. Arri, S.Sartori, Le misure delle grandezze fisiche, Paravia, Torino, 1984.

03BSP MISURE ELETTRICHE

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

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

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Competenze acquisite

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 di uso più comune, i metodi di misura delle grandezze elettriche principali, i moderni sistemi di misurazione basati su strumentazione programmabile e strumentazione su scheda per PC.

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; campioni di riferimento;
- L'oscilloscopio analogico a raggi catodici,
- Strumenti e metodi per la misura di tensioni, correnti,
- Voltmetri numerici,
- Oscilloscopio a memoria digitale,
- Generatori di segnali e generatori forme d'onda
- Strumenti e metodi per la misura di frequenza e di intervalli di tempo,
- Sistemi di misura programmabili: interfaccia standard IEEE488,
- Strumentazione su schede e software di gestione.

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.). Sviluppo di un semplice strumento virtuale utilizzando un PC e scheda di acquisizione.

Bibliografia

- U. Pisani, Misure Elettroniche, Politeko Edizioni, 2000.
- A. De Marchi, L.Lo Presti, Incertezze di misura, Edizioni Clut, Torino 1993
- S. Leschiutta, Misure Elettroniche, Pitagora Editrice, Bologna 1996
- E. Arri, S.Sartori, Le misure delle grandezze fisiche, Paravia, Torino, 1984.

04BSP MISURE ELETTRONICHE

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

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

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Competenze acquisite

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 di uso più comune, i metodi di misura delle grandezze elettriche principali, i moderni sistemi di misurazione basati su strumentazione programmabile e strumentazione su scheda per PC.

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; campioni di riferimento;
- L'oscilloscopio analogico a raggi catodici,
- Strumenti e metodi per la misura di tensioni, correnti continue e resistenze,
- Voltmetri numerici,
- L'oscilloscopio a memoria digitale,
- Generatori di segnali e generatori sintetizzati,
- Analizzatore di spettro
- Sistemi di misura programmabili: interfaccia standard IEEE488,
- Strumentazione su schede e software di gestione.

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.). Sviluppo di un semplice strumento virtuale utilizzando un PC e scheda di acquisizione (analizzatore di spettro numerico).

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.

05BSP MISURE ELETTRONICHE

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Laboratorio di fisica generale, Dispositivi e tecnologie elettroniche.

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Competenze acquisite

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 di uso più comune, e i metodi di misura delle grandezze elettriche principali, i moderni sistemi di misurazione basati su strumentazione programmabile e strumentazione su scheda per PC.

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; campioni di riferimento
- L'oscilloscopio analogico a raggi catodici
- Strumenti e metodi per la misura di tensioni, correnti continue e resistenze
- Voltmetri numerici
- Oscilloscopio a memoria digitale
- Generatori di segnali e generatori sintetizzati
- Analizzatore di spettro
- Sistemi di misura programmabili: interfaccia standard IEEE488
- Strumentazione su schede e software di gestione.

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.). Sviluppo di un semplice strumento virtuale utilizzando un PC e scheda di acquisizione (analizzatore di spettro numerico).

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.

06BSP MISURE ELETTRONICHE

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Laboratorio di fisica generale, Dispositivi e tecnologie elettroniche.

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Competenze acquisite

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 quindi i metodi di misura delle grandezze elettriche principali.

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.

07BSP MISURE ELETTRONICHE

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

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

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Competenze acquisite

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 quindi i metodi di misura delle grandezze elettriche principali.

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.

08BSP MISURE ELETTRONICHE

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

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

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Competenze acquisite

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, i metodi di misura delle grandezze elettriche principali.

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 ed 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 tempo 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.

09BSP MISURE ELETTRONICHE

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

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

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Competenze acquisite

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 di uso più comune, e quindi i metodi di misura delle grandezze elettriche principali. Sono inoltre trattati i moderni sistemi di misurazione basati su strumentazione programmabile e strumentazione su scheda per PC.

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; campioni di riferimento;
- L'oscilloscopio analogico a raggi catodici,
- Strumenti e metodi per la misura di tensioni, correnti,
- Voltmetri numerici,
- Oscilloscopio a memoria digitale,
- Generatori di segnali e generatori sintetizzati,
- Strumenti e metodi per la misura di frequenza e di intervalli di tempo,
- Sistemi di misura programmabili: interfaccia standard IEEE488,
- Strumentazione su schede e software di gestione.

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 sinu-soidali e non sinusoidali (impulsive, triangolari ecc.). Sviluppo di un semplice strumento virtuale utilizzando un PC e scheda di acquisizione.

Bibliografia

- U. Pisani, Misure Elettroniche, Politeko Edizioni, 2000.
- A. De Marchi, L.Lo Presti, Incertezze di misura, Edizioni Clut, Torino 1993
- S. Leschiutta, Misure Elettroniche, Pitagora Editrice, Bologna 1996
- E. Arri, S.Sartori, Le misure delle grandezze fisiche, Paravia, Torino, 1984.

10BSP MISURE ELETTRONICHE

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

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

Prerequisiti

Dispositivi e componenti elettronici, analisi di sistemi elettronici.

Competenze acquisite

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 di uso più comune, e quindi i metodi di misura delle grandezze elettriche principali. Si fa cenno alla sensoristica e al condizionamento dei sensori, sono quindi trattati i moderni sistemi di misurazione basati su strumentazione programmabile e strumentazione su scheda per PC.

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; campioni di riferimento;
- L'oscilloscopio analogico a raggi catodici,
- Strumenti e metodi per la misura di tensioni, correnti,
- Generatori di segnale
- Voltmetri numerici,
- L'oscilloscopio a memoria digitale,
- Principali tipi di sensori e loro condizionamento
- Sistemi di misura programmabili: interfaccia standard IEEE488,
- Strumentazione su schede e software di gestione.

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.).

Sviluppo di un semplice strumento virtuale utilizzando un PC e scheda di acquisizione dati.

Bibliografia

- U. Pisani, Misure Elettroniche, Politeko Edizioni, 2000.
- A. De Marchi, L.Lo Presti, Incertezze di misura, Edizioni Clut, Torino 1993
- S. Leschiutta, Misure Elettroniche, Pitagora Editrice, Bologna 1996
- E. Arri, S.Sartori, Le misure delle grandezze fisiche, Paravia, Torino, 1984.

01BWK PIANIFICAZIONE DELLA PRODUZIONE

Anno - Periodo: 3 - 3
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Analisi matematica II.

Prerequisiti

Conoscenze di base di Analisi matematica e Informatica

Competenze acquisite

Capacità di "problem solver" nei campi dell'ingegneria dell'automazione; conoscenza degli strumenti operativi e delle principali applicazioni per l'automazione di fabbrica.

Programma

Elementi di Ricerca Operativa

- Programmazione Lineare
- Ottimizzazione Combinatoria

Il contesto

- Livello decisionale di officina
- Livello decisionale di stabilimento
- Sequenziamento e Schedulazione

- Su macchina singola
- Su più macchine
- Esempi di schedulatori

Gestione delle risorse

- Enterprise Resource Planning
- Esempi di simulatori ERP e loro integrazione con schedulatori.

Laboratori e/o esercitazioni

I laboratori consistono nell'utilizzo di pacchetti software di pianificazione e schedulazione su casi reali.

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

- R. Tadei, F. Della Croce, Ricerca Operativa e Ottimizzazione, Esculapio, Bologna, 2001.

Testi di approfondimento

- T. E. Morton, D.W. Pentico, Heuristic Scheduling Systems, Wiley, 1993.
- M. Pinedo, Scheduling - Theory, Algorithms, and Systems, Prentice Hall, 1995.

02BXE PRINCIPI DI CONTROLLI AUTOMATICI

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Sistemi dinamici per il controllo

Prerequisiti

Il modulo presuppone le conoscenze e l'esperienza nell'analisi di sistemi dinamici.

Competenze acquisite

L'obiettivo dell'insegnamento è di fornire una formazione di base nel progetto di Unità di Controllo digitale, ovvero quelle conoscenze teorico-pratiche utili anche a chi non dovrà mai occuparsi di problemi specifici, come possibile trait d'union verso gli specialisti del controllo.

La formazione avrà come scopo la comprensione e l'impiego dei seguenti concetti:

- il principio di retroazione, come metodo generale di governo di sistemi in presenza di incertezza.

- i problemi di controllabilità, osservabilità e stabilità, insiti in ogni operazione di catena chiusa.

Per quanto riguarda gli aspetti professionali, verranno accennati i seguenti argomenti:

- la specifica dei requisiti funzionali di un sistema di controllo

- l'architettura tipica di un moderno sistema di controllo.

I metodi appresi verranno applicati ad un caso tipico: l'asservimento di posizione ad un grado di libertà.

Programma

1. I problemi del controllo automatico

a. formulazione: modello di progetto t-discreto, classe di traiettorie desiderate, classe di disturbi, vincoli e prestazioni

b. controllo punto-punto e controllabilità dello stato: generatori di traiettorie, applicazione al movimento punto-punto con vincoli di accelerazione e velocità

c. inseguimento di traiettorie: errori di traiettoria, sintesi del comando con retroazione dello stato, assegnazione degli autovalori ad anello chiuso

d. compensazione dei disturbi: tipi di compensazione, sintesi del comando

e. proprietà di sistemi dinamici retroazionati: analisi in frequenza, covarianza degli errori di traiettoria

2. Stima e predizione dello stato

a. formulazione: misure ed errori di misura, metodi di stima

b. osservabilità dello stato, errori di stima e predittore ad anello aperto

c. osservatore ad anello chiuso: struttura di Kalman-Luenberger, assegnazione degli autovalori

d. osservatori con retroazione dinamica

e. proprietà dell'osservatore: analisi in frequenza, covarianza degli errori di stima

3. Il progetto di un'Unità di Controllo digitale

a. schema funzionale e costruttivo di un'Unità di Controllo digitale: generatore di traiettorie, osservatore dello stato, calcolo del comando, errori di controllo

b. i componenti: attuatori, trasduttori, convertitori

c. requisiti e problemi di controllo: unità di tempo, risoluzione di comandi e misure, vincoli

- d. il problema dell'incertezza e degli errori di modello: formulazione in norma dell'incertezza, il modello errore relativo, criteri di stabilità, impiego di simulatori numerici
- e. ruolo dell'osservatore: assegnazione degli autovalori in presenza di incertezza, l'impianto garantito tra comando e stima dello stato
- f. prestazioni del sistema di controllo: stabilità, robustezza, precisione, analisi in frequenza degli errori.

Laboratori e/o esercitazioni

L'allievo apprenderà a dimensionare componenti e funzioni di un sistema di controllo automatico molto diffuso, quale l'asservimento di posizione ad un grado di libertà. A tale scopo l'allievo avrà a disposizione un simulatore numerico dell'impianto con le relative funzioni dell'UC digitale. L'allievo dovrà collaudare le sue scelte sì da raggiungere i requisiti. L'allievo dovrà preparare una relazione delle scelte e delle prove eseguite.

Bibliografia

1. Testo di guida per il laboratorio:
 - E. Canuto, "Asservimento digitale di posizione ad un grado di libertà", CELID (Torino), 1996.
2. Raccolta di lucidi delle lezioni disponibili in rete:
 - E. Canuto, "Principi di Controlli Automatici. Parte II"

03BXE PRINCIPI DI CONTROLLI AUTOMATICI

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Sistemi dinamici per il controllo

Prerequisiti

Il modulo presuppone le conoscenze e l'esperienza nell'analisi di sistemi dinamici.

Competenze acquisite

L'obiettivo dell'insegnamento è di fornire una formazione di base nel progetto di Unità di Controllo digitale, ovvero quelle conoscenze teorico-pratiche utili anche a chi non dovrà mai occuparsi di problemi specifici, come possibile trait d'union verso gli specialisti del controllo.

La formazione avrà come scopo la comprensione e l'impiego dei seguenti concetti:

- il principio di retroazione, come metodo generale di governo di sistemi in presenza di incertezza.

- i problemi di controllabilità, osservabilità e stabilità, insiti in ogni operazione di catena chiusa.

Per quanto riguarda gli aspetti professionali, verranno accennati i seguenti argomenti:

- la specifica dei requisiti funzionali di un sistema di controllo

- l'architettura tipica di un moderno sistema di controllo.

I metodi appresi verranno applicati ad un caso tipico: l'asservimento di posizione ad un grado di libertà.

Programma

1. I problemi del controllo automatico

a. formulazione: modello di progetto t-discreto, classe di traiettorie desiderate, classe di disturbi, vincoli e prestazioni

b. controllo punto-punto e controllabilità dello stato: generatori di traiettorie, applicazione al movimento punto-punto con vincoli di accelerazione e velocità

c. inseguimento di traiettorie: errori di traiettoria, sintesi del comando con retroazione dello stato, assegnazione degli autovalori ad anello chiuso

d. compensazione dei disturbi: tipi di compensazione, sintesi del comando

e. proprietà di sistemi dinamici retroazionati: analisi in frequenza, covarianza degli errori di traiettoria

2. Stima e predizione dello stato

a. formulazione: misure ed errori di misura, metodi di stima

b. osservabilità dello stato, errori di stima e predittore ad anello aperto

c. osservatore ad anello chiuso: struttura di Kalman-Luenberger, assegnazione degli autovalori

d. osservatori con retroazione dinamica

e. proprietà dell'osservatore: analisi in frequenza, covarianza degli errori di stima

3. Il progetto di un'Unità di Controllo digitale

a. schema funzionale e costruttivo di un'Unità di Controllo digitale: generatore di traiettorie, osservatore dello stato, calcolo del comando, errori di controllo

b. i componenti: attuatori, trasduttori, convertitori

c. requisiti e problemi di controllo: unità di tempo, risoluzione di comandi e misure, vincoli

- d. il problema dell'incertezza e degli errori di modello: formulazione in norma dell'incertezza, il modello errore relativo, criteri di stabilità, impiego di simulatori numerici
- e. ruolo dell'osservatore: assegnazione degli autovalori in presenza di incertezza, l'impianto garantito tra comando e stima dello stato
- f. prestazioni del sistema di controllo: stabilità, robustezza, precisione, analisi in frequenza degli errori.

Laboratori e/o esercitazioni

L'allievo apprenderà a dimensionare componenti e funzioni di un sistema di controllo automatico molto diffuso, quale l'asservimento di posizione ad un grado di libertà. A tale scopo l'allievo avrà a disposizione un simulatore numerico dell'impianto con le relative funzioni dell'UC digitale. L'allievo dovrà collaudare le sue scelte sì da raggiungere i requisiti. L'allievo dovrà preparare una relazione delle scelte e delle prove eseguite.

Bibliografia

1. Testo di guida per il laboratorio:

- E. Canuto, "Asservimento digitale di posizione ad un grado di libertà", CELID (Torino), 1996.

2. Raccolta di lucidi delle lezioni disponibili in rete:

- E. Canuto, "Principi di Controlli Automatici. Parte II"

01EKD PROGETTO DI CIRCUITI DIGITALI

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Calcolatori elettronici, Dispositivi e tecnologie elettroniche.

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di elettronica e le conoscenze di base dell'algebra di Boole.

Competenze acquisite

Il corso si propone di fornire le tecniche di base di progettazione dei sistemi digitali combinatori e sequenziali di media complessità con l'approccio dei linguaggi di descrizione hardware (HDL). Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di progettare un semplice circuito digitale a partire dalle specifiche, procedere alla sua sintesi, simularne il comportamento tramite strumenti CAD e procedere alla sua effettiva realizzazione su circuiti logici programmabili.

Programma

- 1) Progetto di circuiti digitali moderni, richiami di tecnologia e proprietà elettriche.
- 2) Dispositivi Elettronici programmabili: tecnologia, caratteristiche elettriche, costi e prestazioni, metodologie di progetto
- 3) Logica combinatoria con modelli VHDL: entità ed architetture, identificatori, netlist, assegnazione di segnali, testbench, configurazioni
- 4) Blocchi Base Sequenziali: sistemi sequenziali sincroni, modelli, macchine a stati, sintesi, macchine a stati in VHDL
- 5) Simulazione funzionale e strutturale: modelli, analisi del timing, verifica formale
- 6) Metodi di sintesi: comportamentale, RTL, limiti
- 7) Componenti logici programmabili: celle base, interconnessioni, macrocelle di I/O, metodi di collaudo.

Il modulo comprende una parte applicativa che prevede l' utilizzo di strumenti CAD per la simulazione a vari livelli e sintesi su dispositivi programmabili

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sono l'applicazione immediata dei concetti visti a lezione per mezzo di un apposito CAD che permette allo studente di sintetizzare e simulare i singoli blocchi combinatori e sequenziali. Allo studente sarà infine richiesto di organizzare un piccolo progetto di sistema arrivando fino alla sua effettiva realizzazione su scheda prototipo basata su circuiti logici programmabili.

Bibliografia

- M. Zvolinski "Digital System Design with VHDL", Prentice Hall, 2000.
 - M. J. S. Smith, "Application-Specific Integrated Circuits", Addison-Wesley, 1997
- Sono in preparazione dispense e testi specifici per il laboratorio di progettazione CAD-VHDL.

02EKD PROGETTO DI CIRCUITI DIGITALI

Anno - Periodo:

Crediti:

Precedenze obbligatorie: Calcolatori elettronici, Dispositivi e tecnologie elettroniche.

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di elettronica e le conoscenze di base dell'algebra di Boole.

Competenze acquisite

Il corso si propone di fornire le tecniche di base di progettazione dei sistemi digitali combinatori e sequenziali di media complessità con l'approccio dei linguaggi di descrizione hardware (HDL). Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di progettare un semplice circuito digitale a partire dalle specifiche, procedere alla sua sintesi, simularne il comportamento tramite strumenti CAD e procedere alla sua effettiva realizzazione su circuiti logici programmabili.

Programma

- 1) Progetto di circuiti digitali moderni, richiami di tecnologia e proprietà elettriche.
- 2) Dispositivi Elettronici programmabili: tecnologia, caratteristiche elettriche, costi e prestazioni, metodologie di progetto
- 3) Logica combinatoria con modelli VHDL: entità ed architetture, identificatori, netlist, assegnazione di segnali, testbench, configurazioni
- 4) Blocchi Base Sequenziali: sistemi sequenziali sincroni, modelli, macchine a stati, sintesi, macchine a stati in VHDL
- 5) Simulazione funzionale e strutturale: modelli, analisi del timing, verifica formale
- 6) Metodi di sintesi: comportamentale, RTL, limiti
- 7) Componenti logici programmabili: celle base, interconnessioni, macrocelle di I/O, metodi di collaudo.

Il modulo comprende una parte applicativa che prevede l' utilizzo di strumenti CAD per la simulazione a vari livelli e sintesi su dispositivi programmabili

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sono l'applicazione immediata dei concetti visti a lezione per mezzo di un apposito CAD che permette allo studente di sintetizzare e simulare i singoli blocchi combinatori e sequenziali. Allo studente sarà infine richiesto di organizzare un piccolo progetto di sistema arrivando fino alla sua effettiva realizzazione su scheda prototipo basata su circuiti logici programmabili.

Bibliografia

- M. Zvolinski "Digital System Design with VHDL", Prentice Hall, 2000.

- M. J. S. Smith, "Application-Specific Integrated Circuits", Addison-Wesley, 1997

Sono in preparazione dispense e testi specifici per il laboratorio di progettazione CAD-VHDL.

03EKD PROGETTO DI CIRCUITI DIGITALI

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Calcolatori elettronici, Dispositivi e tecnologie elettroniche.

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di elettronica e le conoscenze di base dell'algebra di Boole.

Competenze acquisite

Il corso si propone di fornire le tecniche di base di progettazione dei sistemi digitali combinatori e sequenziali di media complessità con l'approccio dei linguaggi di descrizione hardware (HDL). Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di progettare un semplice circuito digitale a partire dalle specifiche, procedere alla sua sintesi, simularne il comportamento tramite strumenti CAD e procedere alla sua effettiva realizzazione su circuiti logici programmabili.

Programma

- 1) Progetto di circuiti digitali moderni, richiami di tecnologia e proprietà elettriche.
- 2) Dispositivi Elettronici programmabili: tecnologia, caratteristiche elettriche, costi e prestazioni, metodologie di progetto
- 3) Logica combinatoria con modelli VHDL: entità ed architetture, identificatori, netlist, assegnazione di segnali, testbench, configurazioni
- 4) Blocchi Base Sequenziali: sistemi sequenziali sincroni, modelli, macchine a stati, sintesi, macchine a stati in VHDL
- 5) Simulazione funzionale e strutturale: modelli, analisi del timing, verifica formale
- 6) Metodi di sintesi: comportamentale, RTL, limiti
- 7) Componenti logici programmabili: celle base, interconnessioni, macrocelle di I/O, metodi di collaudo.

Il modulo comprende una parte applicativa che prevede l' utilizzo di strumenti CAD per la simulazione a vari livelli e sintesi su dispositivi programmabili

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni sono l'applicazione immediata dei concetti visti a lezione per mezzo di un apposito CAD che permette allo studente di sintetizzare e simulare i singoli blocchi combinatori e sequenziali. Allo studente sarà infine richiesto di organizzare un piccolo progetto di sistema arrivando fino alla sua effettiva realizzazione su scheda prototipo basata su circuiti logici programmabili.

Bibliografia

- M. Zvolinski "Digital System Design with VHDL", Prentice Hall, 2000.
 - M. J. S. Smith, "Application-Specific Integrated Circuits", Addison-Wesley, 1997
- Sono in preparazione dispense e testi specifici per il laboratorio di progettazione CAD-VHDL.

01EKE PROGRAMMAZIONE IN AMBIENTI DISTRIBUITI

Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Architettura delle basi di dati, Reti di calcolatori, Sistemi operativi.

Prerequisiti

Conoscenza del meccanismo delle interruzioni e dei fondamentali tipi di strutture dati ed algoritmi. Buona conoscenza dei linguaggi C e Java.

Competenze acquisite

Conoscenze di base sulle tecniche di progetto e realizzazione di sistemi distribuiti secondo i più diffusi modelli di elaborazione.

Programma

Introduzione

- Modelli di elaborazione distribuita (client/server, peer to peer; two-tier, three-tier,...)
- Generalità relative ai protocolli applicativi (modalità di interazione, schemi di codifica, gestione delle sessioni,...)

Programmazione distribuita

- I Socket
- Scheletro di un'applicazione di tipo client/server
- Applicazioni distribuite in ambito web
- Motivazioni e razionale
- Il protocollo HTTP
- L'interfaccia di programmazione CGI
- Limiti dei programmi CGI
- Linguaggi di scripting lato server (PHP, ASP)
- Integrazione con le basi di dati
- Gestione delle sessioni
- Integrazione con meccanismi di comunicazione asincrona (mail)

Architetture distribuite a componenti

- Introduzione ai componenti ed agli ambienti di brokering
 - Localizzazione, persistenza, comunicazione, riuso delle risorse
 - Il ruolo degli ORB nella componente lato server dei sistemi informativi
- Prestazioni e scalabilità delle applicazioni distribuite

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

02EKE PROGRAMMAZIONE IN AMBIENTI DISTRIBUITI

Anno - Periodo: 3 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Architettura delle basi di dati, Reti di calcolatori, Sistemi operativi.

Prerequisiti

Conoscenza del meccanismo delle interruzioni e dei fondamentali tipi di strutture dati ed algoritmi. Buona conoscenza dei linguaggi C e Java.

Competenze acquisite

Conoscenze di base sulle tecniche di progetto e realizzazione di sistemi distribuiti secondo i più diffusi modelli di elaborazione.

Programma

Introduzione

- Modelli di elaborazione distribuita (client/server, peer to peer; two-tier, three-tier,...)
- Generalità relative ai protocolli applicativi (modalità di interazione, schemi di codifica, gestione delle sessioni,...)

Programmazione distribuita

- I Socket
- Scheletro di un'applicazione di tipo client/server

Applicazioni distribuite in ambito web

- Motivazioni e razionale
- Il protocollo HTTP
- L'interfaccia di programmazione CGI
- Limiti dei programmi CGI
- Linguaggi di scripting lato server (PHP, ASP)
- Integrazione con le basi di dati
- Gestione delle sessioni
- Integrazione con meccanismi di comunicazione asincrona (mail)

Architetture distribuite a componenti

- Introduzione ai componenti ed agli ambienti di brokering
- Localizzazione, persistenza, comunicazione, riuso delle risorse
- Il ruolo degli ORB nella componente lato server dei sistemi informativi

Prestazioni e scalabilità delle applicazioni distribuite

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

01EKF **PROTOCOLLI PER TRASMISSIONE DATI**

Anno - Periodo:

Crediti:

Precedenze obbligatorie: Introduzione alle reti telematiche.

Prerequisiti

Nozioni di base sulle reti telematiche.

Competenze acquisite

Conoscenze di base sui protocolli usati nelle reti di telecomunicazioni e di calcolatori.

Programma

- Protocolli ARQ
- Ethernet e protocolli MAC
- protocolli di livello 2
- ATM
- IP
- routing
- TCP
- UDP
- RTP

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste alcune esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

- Dimitri Bertsekas, Robert Gallager, "Data networks" Prentice-Hall, 1987
- Douglas E. Comer, "Internetworking with TCP/IP: vol. 1, principles, protocols, and architecture"
3rd ed. Prentice-Hall, 1995

01CDA **RADIOTECNOLOGIE E RADIOPROTEZIONE**

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

Prerequisiti

Il corso richiede la conoscenza dei fenomeni basilari della fisica nucleare. Infatti il corso si propone di trattare gli argomenti principali relativi sia alle tecniche di utilizzo di materiali radioattivi che alle tecniche di radioprotezione. Tutti gli argomenti saranno considerati alla luce delle principali applicazioni nella vita pratica (applicazioni industriali, ospedaliere, ecc.)

Competenze acquisite

Al termine del corso lo studente dovrà avere una conoscenza di base delle tecniche radioisotopiche utilizzate nelle applicazioni. Lo studente dovrà inoltre aver acquisito una conoscenza sufficientemente approfondita delle misure di sicurezza necessarie per l'utilizzo pratico di materiali radioattivi e di apparecchiature con sorgenti di radiazioni ionizzanti.

Programma

Radioprotezione

- a) Richiami storici sugli effetti delle radiazioni
- b) Unità di misura delle radiazioni
- c) Richiami di biologia
- d) Effetti biologici delle radiazioni
 - Effetti quantitativi delle radiazioni sull'uomo
 - Calcolo degli effetti delle radiazioni- Standards sui radionuclidi
- e) Sorgenti naturali e artificiali di radiazioni
- f) Standards della protezione dalle radiazioni
 - Calcolo dell'esposizione e della dose
- g) Problemi di schermaggio
 - Schermi per le radiazioni
 - Schermi per raggi gamma
 - Schermi per neutroni
 - Schermi per i reattori nucleari

2. Radiotecnologie

- a) Generalità sui traccianti radioattivi e loro utilizzo nelle applicazioni
- b) Datazione di materiali con tecniche radioisotopiche (radiocarbonio)
- c) Tecniche di creazione e utilizzo di radioisotopi
- d) Applicazioni delle tecnologie nucleari a
 - Radioterapia
 - Radiochimica
 - Radiologia
 - Radiofotoluminescenza
- e) Spettroscopia di massa ed applicazioni
- f) Effetto Mossbauer e applicazioni

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni, sia teoriche che di laboratorio, verteranno sulle applicazioni specifiche degli argomenti trattati a lezione

Bibliografia

- J. Lamarsh, *Introductory to Nuclear engineering*, Addison-Wesley, Reading
G. Knoll, *Radiation detection and Measurements*, J. Wiley & Sons, New York

01CDU RETI DI CALCOLATORI

Anno - Periodo: 3 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Per INF: Calcolatori elettronici, Metodi di elaborazione dei segnali.

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

Conoscenze di base sui protocolli impiegati nelle reti di calcolatori, in particolare per quanto riguarda i protocolli adottati nelle reti Internet e Intranet.

Programma

- Introduzione: motivazioni, evoluzione, classificazioni, ecc.
- Internet Protocol e protocolli associati (ARP, ICMP, RIP, OSPF, BGP, RSVP, NAT)
- Protocolli di trasporto: trasporto affidabile (TCP), non affidabile (UDP) e real-time (RTP ed RTPC)
- Interfaccia socket
- Protocolli applicativi: HTTP, NNTP, FTP, Telnet, SMTP, POP3, IMAP4, DNS
- Protocolli per telefonia su IP (SIP e H.323)
- Protocolli per la gestione della rete (SNMP)
- Gestione della configurazione (BOOTP e DHCP)
- Tecniche di crittografia a chiave pubblica e privata
- Protocolli crittografici per l'autenticazione e tecniche per la non ripudiabilità
- Firewall

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire

02CDU RETI DI CALCOLATORI

Anno - Periodo: 3 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Per INF: Calcolatori elettronici, Metodi di elaborazione dei segnali.

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

Conoscenze di base sui protocolli impiegati nelle reti di calcolatori, in particolare per quanto riguarda i protocolli adottati nelle reti Internet e Intranet.

Programma

- Introduzione: motivazioni, evoluzione, classificazioni, ecc.
- Internet Protocol e protocolli associati (ARP, ICMP, RIP, OSPF, BGP, RSVP, NAT)
- Protocolli di trasporto: trasporto affidabile (TCP), non affidabile (UDP) e real-time (RTP ed RTPC)
- Interfaccia socket
- Protocolli applicativi: HTTP, NNTP, FTP, Telnet, SMTP, POP3, IMAP4, DNS
- Protocolli per telefonia su IP (SIP e H.323)
- Protocolli per la gestione della rete (SNMP)
- Gestione della configurazione (BOOTP e DHCP)
- Tecniche di crittografia a chiave pubblica e privata
- Protocolli crittografici per l'autenticazione e tecniche per la non ripudiabilità
- Firewall

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

03CDU RETI DI CALCOLATORI

Anno - Periodo: 3 - 2
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Per INGINF: Calcolatori Elettronici

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

Conoscenze di base sui protocolli impiegati nelle reti di calcolatori, in particolare per quanto riguarda i protocolli adottati nelle reti Internet e Intranet.

Programma

- Introduzione: motivazioni, evoluzione, classificazioni, ecc.
- Internet Protocol e protocolli associati (ARP, ICMP, RIP, OSPF, BGP, RSVP, NAT)
- Protocolli di trasporto: trasporto affidabile (TCP), non affidabile (UDP) e real-time (RTP ed RTPC)
- Interfaccia socket
- Protocolli applicativi: HTTP, NNTP, FTP, Telnet, SMTP, POP3, IMAP4, DNS
- Protocolli per telefonia su IP (SIP e H.323)
- Protocolli per la gestione della rete (SNMP)
- Gestione della configurazione (BOOTP e DHCP)
- Tecniche di crittografia a chiave pubblica e privata
- Protocolli crittografici per l'autenticazione e tecniche per la non ripudiabilità
- Firewall

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

04CDU RETI DI CALCOLATORI

Anno - Periodo: 3 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Per INGINF: Calcolatori Elettronici

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

Conoscenze di base sui protocolli impiegati nelle reti di calcolatori, in particolare per quanto riguarda i protocolli adottati nelle reti Internet e Intranet.

Programma

- Introduzione: motivazioni, evoluzione, classificazioni, ecc.
- Internet Protocol e protocolli associati (ARP, ICMP, RIP, OSPF, BGP, RSVP, NAT)
- Protocolli di trasporto: trasporto affidabile (TCP), non affidabile (UDP) e real-time (RTP ed RTPC)
- Interfaccia socket
- Protocolli applicativi: HTTP, NNTP, FTP, Telnet, SMTP, POP3, IMAP4, DNS
- Protocolli per telefonia su IP (SIP e H.323)
- Protocolli per la gestione della rete (SNMP)
- Gestione della configurazione (BOOTP e DHCP)
- Tecniche di crittografia a chiave pubblica e privata
- Protocolli crittografici per l'autenticazione e tecniche per la non ripudiabilità
- Firewall

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

Da definire.

01EKG RETI RADIOMOBILI

Anno - Periodo: 3 - 2
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Introduzione alle reti telematiche.

Prerequisiti

Nozioni di base sulle reti telematiche.

Competenze acquisite

Conoscenze di base sulle reti di telecomunicazioni per utenti mobili.

Programma

- Il canale radiomobile
- GSM
- GPRS
- UMTS
- W-LAN
- WAP

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste alcune esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

- Bernhard H. Walke Mobile radio networks: networking and protocols Wiley, 1999
- Michel Mouly, Marie- Bernadette Pautet The GSM system for mobile communications Mouly et Pautet, 1992
- Onelio Bertazioli, Lorenzo Favalli GSM il sistema europeo di comunicazione mobile: tecniche, architettura e procedure Hoepli, 1996 (Biblioteca tecnica Hoepli)
- Harri Holma, Antti Toskala WCDMA for UMTS: radio access for third generation mobile communications Wiley, 2000.

02EKG RETI RADIOMOBILI

Anno - Periodo: 3 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Introduzione alle reti telematiche.

Prerequisiti

Nozioni di base sulle reti telematiche.

Competenze acquisite

Conoscenze di base sulle reti di telecomunicazioni per utenti mobili.

Programma

- Il canale radiomobile
- GSM
- GPRS
- UMTS
- W-LAN
- WAP

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste alcune esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

- Bernhard H. Walke Mobile radio networks: networking and protocols Wiley, 1999
- Michel Mouly, Marie- Bernadette Pautet The GSM system for mobile communications Mouly et Pautet, 1992
- Onelio Bertazioli, Lorenzo Favalli GSM il sistema europeo di comunicazione mobile: tecniche, architettura e procedure Hoepli, 1996 (Biblioteca tecnica Hoepli)
- Harri Holma, Antti Toskala WCDMA for UMTS: radio access for third generation mobile communications Wiley, 2000.

03EKG RETI RADIOMOBILI

Anno - Periodo: 3 - 2
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Introduzione alle reti telematiche.

Prerequisiti

Nozioni di base sulle reti telematiche.

Competenze acquisite

Conoscenze di base sulle reti di telecomunicazioni per utenti mobili.

Programma

- Il canale radiomobile
- GSM
- GPRS
- UMTS
- W-LAN
- WAP

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste alcune esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

- Bernhard H. Walke Mobile radio networks: networking and protocols Wiley, 1999
- Michel Mouly, Marie- Bernadette Pautet The GSM system for mobile communications Mouly et Pautet, 1992
- Onelio Bertazioli, Lorenzo Favalli GSM il sistema europeo di comunicazione mobile: tecniche, architettura e procedure Hoepli, 1996 (Biblioteca tecnica Hoepli)
- Harri Holma, Antti Toskala WCDMA for UMTS: radio access for third generation mobile communications Wiley, 2000.

01ECV SCRITTURA TECNICA

Anno - Periodo:	1 - 3
Crediti:	2
Precedenze obbligatorie:	Nessuna

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

Rendere consapevoli gli studenti dei problemi della lingua scritta e dei principali formati della scrittura tecnica e permettere loro di far pratica con la scrittura tecnica.

Programma

Vengono illustrati i tipi di abilità necessarie per un uso professionale della scrittura e dei principali formati testuali, secondo le principali fasi di realizzazione di un testo scritto (prescrittura e documentazione, progettazione e pianificazione, stesura, revisione, editing e pubblicazione).

Laboratori e/o esercitazioni

Lo studente mette in pratica le acquisizioni delle lezioni e affronta la stesura di specifici esercizi di scrittura.

Bibliografia

Da definire.

02ECV SCRITTURA TECNICA

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

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

Rendere consapevoli gli studenti dei problemi della lingua scritta e dei principali formati della scrittura tecnica e permettere loro di far pratica con la scrittura tecnica.

Programma

Vengono illustrati i tipi di abilità necessarie per un uso professionale della scrittura e dei principali formati testuali, secondo le principali fasi di realizzazione di un testo scritto (prescrittura e documentazione, progettazione e pianificazione, stesura, revisione, editing e pubblicazione).

Laboratori e/o esercitazioni

Lo studente mette in pratica le acquisizioni delle lezioni e affronta la stesura di specifici esercizi di scrittura.

Bibliografia

Da definire.

03ECV SCRITTURA TECNICA

Anno - Periodo: 1 - 4
Crediti: 2
Precedenze obbligatorie: Nessuna.

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

Rendere consapevoli gli studenti dei problemi della lingua scritta e dei principali formati della scrittura tecnica e permettere loro di far pratica con la scrittura tecnica.

Programma

Vengono illustrati i tipi di abilità necessarie per un uso professionale della scrittura e dei principali formati testuali, secondo le principali fasi di realizzazione di un testo scritto (prescrittura e documentazione, progettazione e pianificazione, stesura, revisione, editing e pubblicazione).

Laboratori e/o esercitazioni

Lo studente mette in pratica le acquisizioni delle lezioni e affronta la stesura di specifici esercizi di scrittura.

Bibliografia

Da definire.

Laboratori ed esercitazioni

Le esercitazioni consistono di lavorare sui materiali di documentazione e verificare gli esiti di scrittura.

- 1) Acquisizione di un testo scritto (prescrittura e documentazione)
- 2) Pianificazione di un testo scritto (progettazione e pianificazione)
- 3) Stesura di un testo scritto (stesura)
- 4) Revisione di un testo scritto (revisione)
- 5) Editing di un testo scritto (editing)
- 6) Pubblicazione di un testo scritto (pubblicazione)

Bibliografia

Da definire.

04ECV SCRITTURA TECNICA

Anno - Periodo: 1 - 3
Crediti: 2
Precedenze obbligatorie: Nessuna.

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

Rendere consapevoli gli studenti dei problemi della lingua scritta e dei principali formati della scrittura tecnica e permettere loro di far pratica con la scrittura tecnica.

Programma

Vengono illustrati i tipi di abilità necessarie per un uso professionale della scrittura e dei principali formati testuali, secondo le principali fasi di realizzazione di un testo scritto (prescrittura e documentazione, progettazione e pianificazione, stesura, revisione, editing e pubblicazione).

Laboratori e/o esercitazioni

Lo studente mette in pratica le acquisizioni delle lezioni e affronta la stesura di specifici esercizi di scrittura.

Bibliografia

Da definire.

01CGH SENSORISTICA CLASSICA

Anno - Periodo:	3 - 4
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fisica sperimentale, Fondamenti di elettronica, Sistemi di acquisizione e analisi dati

Prerequisiti

Allo studente sono richieste le nozioni fondamentali di Fisica e di Elettronica. Il corso si propone infatti di descrivere i principi su cui si basano i sensori più usati nelle applicazioni e il loro funzionamento in un ambiente reale.

Competenze acquisite

Al termine del corso lo studente sarà in grado di progettare l'utilizzo di sensori in apparecchiature sofisticate per la misura di particolari grandezze fisiche.

Programma

- 1) Richiami sulle caratteristiche generali dei sensori
- 2) Richiami sui metodi alimentazione e acquisizione di segnali da un sensore
- 3) Sensori di temperatura: termocoppia, termoresistenza al platino, termocoppia a stato solido; taratura degli amplificatori per detti sensori.
- 3) Sensori di pressione: capacitivi, piezoresistivi, a stato solido
- 4) Sensori estensimetrici: ponte estensimetrico applicato a celle di carico, torsionometri, accelerometri
- 5) Sensori per accelerazione: accelerometro capacitivo
- 6) Sensori di lunghezza resistivi e ottici
- 7) Sensori d'angolo: encoder ottici, potenziometri
- 8) Sensori di portata: a termistore caldo, a scambio termico
- 9) Sensori di portata meccanici: flangia tarata, misuratori volumetrici, gasometri
- 10) Sensori di umidità relativa
- 11) Sensori per gas
- 12) Sensori ad effetto Hall
- 13) Sensori per radiazioni luminose, fonorivelatori, CCD
- 14) Sensori per misure di tempo, frequenza
- 15) Sensori per radiazione alfa, beta, gamma, neutroni e raggi X
- 16) Normative per l'utilizzo pratico di sensori, con particolare riguardo al caso di ambienti potenzialmente pericolosi.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni saranno di carattere sperimentale in laboratorio e verteranno sui seguenti argomenti

- 1) Acquisizione dati con conversione analogico/digitale
- 2) Misure di campo magnetico con sensori ad effetto Hall.
- 3) Taratura di un sensore di pressione a stato solido.
- 4) Taratura di una cella di carico.
- 5) Taratura di un amplificatore per termocoppia tipo K.

In aggiunta sono previste due visite ad aziende specializzate nel settore.

Bibliografia

Da definire.

01EKZ **SISTEMI A RADIOFREQUENZA NELLE TELECOMUNICAZIONI I**

Anno - Periodo:	2 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica II, Fisica generale II, Analisi matematica III, Calcolo delle probabilità

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

Analisi di circuiti a parametri distribuiti. Guide d'onda metalliche, dielettriche e fibre ottiche.

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 guide d'onda: 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 (di uniformità ed energetico). Adattatori a frequenza singola (a L e quarto d'onda). Modi di propagazione in guida d'onda metallica (TE, TM TEM) e loro proprietà. Guida d'onda rettangolare. Discontinuità in guida d'onda. Perdite. Sorgenti.
- Guide dielettriche e fibre ottiche: guide d'onda dielettriche, analizzate con metodo raggistico. Fibre ottiche, attenuazione, dispersione

Laboratori e/o esercitazioni

Misura di un carico incognito mediante linea a fessura.
Fibre ottiche

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.

02EKZ SISTEMI A RADIOFREQUENZA NELLE TELECOMUNICAZIONI I

Anno - Periodo:	2 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica II, Fisica generale II, Analisi matematica III, Calcolo delle probabilità

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

Analisi di circuiti a parametri distribuiti. Guide d'onda metalliche, dielettriche e fibre ottiche.

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 guide d'onda: 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 (di uniformità ed energetico). Adattatori a frequenza singola (a L e quarto d'onda). Modi di propagazione in guida d'onda metallica (TE, TM TEM) e loro proprietà. Guida d'onda rettangolare. Discontinuità in guida d'onda. Perdite. Sorgenti.
- Guide dielettriche e fibre ottiche: guide d'onda dielettriche, analizzate con metodo raggistico. Fibre ottiche, attenuazione, dispersione

Laboratori e/o esercitazioni

Misura di un carico incognito mediante linea a fessura.
Fibre ottiche

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.

01ELA SISTEMI A RADIOFREQUENZA NELLE TELECOMUNICAZIONI II

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

Prerequisiti

La teoria dei circuiti a parametri distribuiti, guide d'onda metalliche e fibre ottiche.

Competenze acquisite

Componenti a microonde. Irradiazione e antenne. Propagazione di onde elettromagnetiche.

Programma

- Componenti a microonde: definizione e uso della matrice scattering per la caratterizzazione di componenti a microonde. Componenti a microonde: adattatori, divisori di potenza, accoppiatori direzionali, cavità, filtri, rivelatori, generatori. Cenni su misure a microonde.
- Irradiazione e Antenne: irradiazione di onde elettromagnetiche. Onde piane. Parametri di antenna e antenne elementari. Dipoli elementari e dipoli a mezz'onda. Antenne a tromba e paraboliche. Schiere di antenne. Antenne stampate.
- Propagazione di onde elettromagnetiche: l'indice di rifrazione troposferico e ionosferico, attenuazione e scattering. Proprietà statistiche della propagazione. Coefficienti di riflessione da superficie ideale e cenni di riflessione da superfici reali. Equazione della trasmissione e del radar.
- Esempio di integrazione di un sistema: integrazione dei vari componenti analizzati in un sistema a radiofrequenza e sua analisi.

Laboratori e/o esercitazioni

Antenne: misure di guadagno e di diagramma di irradiazione.

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

Bibliografia

- 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.
- 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.

02ELA SISTEMI A RADIOFREQUENZA NELLE TELECOMUNICAZIONI II

Anno - Periodo:

Crediti:

Precedenze obbligatorie: Nessuna

PROGRAMMA NON PERVENUTO

01EKH SISTEMI DI ACQUISIZIONI E ANALISI DATI

Anno - Periodo: 3 - 1

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Teoria dei segnali a tempo continuo, Fondamenti di elettronica

Prerequisiti

Si richiedono allo studente le nozioni fondamentali di elettronica e di teoria dei segnali. Il corso è infatti dedicato alla moderna strumentazione elettronica, alle problematiche connesse all'acquisizione dati mediante sensori e trasduttori ed agli ambienti software di pro-grammazione di schede di acquisizione integrate in un PC

Competenze acquisite

Al termine del corso lo studente possiederà le nozioni fondamentali sulla strumentazione elettronica di base e sui sistemi di acquisizione. Lo studente sarà inoltre in grado di attivare (ad es. in ambiente LABVIEW) semplici sistemi di acquisizione.

Programma

Strumentazione elettronica di base

2. La misura di grandezze fisiche mediante sensori e loro condizionamento
3. L'acquisizione di segnali analogici: generalità, problematiche e architetture
4. Sensori e trasduttori: caratteristiche essenziali
5. Condizionamento e linearizzazione dei sensori. Esempio di linearizzazione di un termistore e progetto di un sistema per la misura di temperatura
6. Sorgenti di errore e loro valutazione
7. Acquisizione multicanale: Aspetti progettuali, scanner, filtri, circuiti di campionamento e conversione A/D
8. Sorgenti di incertezze, di disturbi e tecniche per la riduzione degli effetti
9. Problematiche di layout e disposizione delle masse
10. Ambiente SW per la realizzazione di strumentazione virtuale su PC
11. Ambienti LABVIEW e VEE per la realizzazione di strumenti virtuali.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni, sia teoriche che di laboratorio, verteranno sulle applicazioni specifiche degli argomenti trattati a lezione. Lo studente svolgerà una tesina riguardante la realizzazione di uno strumento virtuale mediante LABVIEW. Essa sarà utilizzata per la valutazione finale.

Bibliografia

U. Pisani: "Misure Elettroniche: strumentazione elettronica di misura", Politeko Edizioni, Torino, 1999

J.W. Dally, W.F.Riley, K.G.McConnell: Instrumentation for Engineering Measurements, John Wiley & Sons, Inc.

George C. Barney: Intelligent Instrumentation, Prentice Hall International Ed.

Larry D. Jones, A. Foster Chin: Electronic Instruments and Measurements, Prentice Hall International Ed

M.G. Mylroi, G. Calvert: Measurement and Instrumentation for control, Peter Peregrinus Ltd. (IEE)

01EKI SISTEMI DI COMUNICAZIONE A RADIOFREQUENZA

Anno - Periodo: 2 - 3

Crediti: 5

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

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&Bella, Torino, 1990.
 - L. Matekovits, G. Perrone, P. Pirinoli, D. Trincherò, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione e guide d'onda". Societa' 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.

01EKJ SISTEMI DINAMICI AD EVENTI DISCRETI

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

Prerequisiti

Conoscenze di base di controlli automatici.

Competenze acquisite

Il corso affronta lo studio del modello di sistemi dinamici ad eventi discreti presenti in applicazioni di automazione di fabbrica, ed introduce le tecniche di controllo.

Gli obiettivi del corso sono tre:

1. Fornire agli studenti gli strumenti matematici per rappresentare il modello di sistemi dinamici ad eventi discreti;
 2. Tradurre le specifiche di un problema di automazione nella sua logica di controllo
 3. Valutare le prestazioni in fase di analisi e dimensionare il sistema in fase di progetto.
- In particolare gli studenti impareranno a modellare e simulare esempi di problemi di automazione tratti dal controllo di macchine, carrelli e robot mobili in officine flessibili di lavorazione meccanica.

Programma

- Modellistica
- Sistemi dinamici continui;
- Sistemi dinamici ad eventi discreti;
- Richiami di Teoria delle Probabilità
- Sistemi dinamici ad eventi discreti
- Macchine a stati e formalismi di specifica;
- La simulazione;
- Automi Stocastici
- Catene di Markov;
- Processi di nascita e morte;
- Regolatore dinamico;
- Teoria delle code
- Reti di code

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Le esercitazioni riguardano la costruzione di modelli e l'interpretazione delle specifiche. Non è prevista alcuna divisione in squadre.

Esercitazioni di laboratorio (in LAIB)

In laboratorio saranno realizzate le simulazioni di sistemi di automazione e la valutazione delle prestazioni mediante linguaggi di simulazione e analisi di code e reti di code. È prevista la suddivisione in squadre.

Bibliografia

Da definire.

01EKK SISTEMI DINAMICI PER IL CONTROLLO

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica III, Elettrotecnica II, Teoria dei segnali a tempo continuo, Misure elettroniche

Prerequisiti

Il corso presuppone le conoscenze di base dei fenomeni e dispositivi trattati dalla Fisica Sperimentale e Applicata (meccanica, elettrotecnica, elettronica, termodinamica), necessarie per una loro formulazione matematica. Si presuppone pure un'adeguata conoscenza dei metodi di analisi e trattamento dei segnali, ivi compresi quelli aleatori.

Competenze acquisite

L'obiettivo dell'insegnamento è di fornire una solida formazione di base nel campo dell'analisi e simulazione di sistemi dinamici orientati al progetto di Unità di Controllo (UC), ovvero quelle conoscenze teorico-pratiche utili anche a chi non dovrà mai occuparsi di problemi specifici, come possibile trait d'union verso specialisti del controllo. La formazione sarà centrata sullo studio dei seguenti concetti e metodi:

- il concetto di stato e il principio di causalità, alla base della nozione di sistema dinamico,
- il metodo descrittivo delle equazioni di stato sia tempo-continue sia tempo-discrete alla base del moderno progetto delle UC,
- simulazione numerica di sistemi dinamici descritti da equazioni di stato.

Programma

- Equazioni di stato tempo-continue e tempo-discrete
 - assiomi di causalità e variabili in gioco: tempo (t), ingressi, stato, uscite
 - equazioni di stato e di uscita: esempi introduttivi, significato fisico
 - rappresentazione grafica: schemi a blocchi
 - soluzione delle equazioni di stato lineari e t - invarianti
 - relazioni ingresso-uscita e non unicità dello stato
 - sintesi di segnali mediante equazioni di stato: modellistica dei disturbi
 - equazioni di stato non lineari: linearizzazione
- Modellistica e simulazione
 - elementi dinamici della fisica sperimentale (meccanica, elettrotecnica, termodinamica)
 - sintesi di sistemi dinamici dagli elementi, impiego di dati sperimentali, cenno al metodo dei minimi quadrati
 - simulazione numerica
- Analisi modale (risposta libera)
 - decomposizione modale: autovalori, autovettori, blocchi di Jordan
 - modi naturali di sistemi dinamici lineari e t -invarianti: reali, complessi, semplici e composti
 - stabilità secondo Liapunov: criteri di stabilità, equazione di Liapunov
 - elementi modali e loro composizione: serie, parallela, retroazione, forme canoniche
 - osservabilità dello stato e criteri relativi.

4. Analisi della risposta forzata
 - a. classi di segnali canonici e loro norme (valore efficace, tolleranza,...), limite in frequenza di segnali armonici t-discreti, stabilità ingresso/uscita
 - b. risposta impulsiva e al gradino: transitorio e regime
 - c. risposta armonica (o in frequenza): teoremi, diagrammi di Bode, Funzioni di Trasferimento (FdT), calcolo di FdT da schemi a blocchi
 - d. risposta aleatoria (t-discreta): rumore bianco, deriva, calcolo della matrice di covarianza, equazione di Liapunov, cenni all'analisi armonica.
 - e. controllabilità dello stato e criteri relativi.
5. Da t-continuo a t-discreto: sistemi dinamici a dati campionati
 - a. campionamento di segnali t-continui, interpolazione di segnali t-discreti
 - b. equazioni di stato a dati campionati.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni in aula e di laboratorio intendono preparare l'allievo alla prova d'esame ed esercitarlo sui metodi proposti.

L'allievo apprenderà a costruire l'equazione di stato e di uscita di sistemi dinamici, a studiarne le proprietà e ad eseguire prove di analisi e simulazione.

Bibliografia

1. Raccolta di lucidi delle lezioni disponibili in rete:
E. Canuto, "Principi di Controlli Automatici. Parte I".
2. Testo che tratta la modellistica di elementi meccanici ed elettrici:
E. Canuto, "Asservimento digitale di posizione ad un grado di libertà", CELID (Torino), 1996.

02EKK SISTEMI DINAMICI PER IL CONTROLLO

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica III, Elettrotecnica II, Teoria dei segnali a tempo continuo, Misure elettroniche

Prerequisiti

Il corso presuppone le conoscenze di base dei fenomeni e dispositivi trattati dalla Fisica Sperimentale e Applicata (meccanica, elettrotecnica, elettronica, termodinamica), necessarie per una loro formulazione matematica. Si presuppone pure un'adeguata conoscenza dei metodi di analisi e trattamento dei segnali, ivi compresi quelli aleatori.

Competenze acquisite

L'obiettivo dell'insegnamento è di fornire una solida formazione di base nel campo dell'analisi e simulazione di sistemi dinamici orientati al progetto di Unità di Controllo (UC), ovvero quelle conoscenze teorico-pratiche utili anche a chi non dovrà mai occuparsi di problemi specifici, come possibile trait d'union verso specialisti del controllo. La formazione sarà centrata sullo studio dei seguenti concetti e metodi:

- il concetto di stato e il principio di causalità, alla base della nozione di sistema dinamico,
- il metodo descrittivo delle equazioni di stato sia tempo-continue sia tempo-discrete alla base del moderno progetto delle UC,
- simulazione numerica di sistemi dinamici descritti da equazioni di stato.

Programma

Equazioni di stato tempo-continue e tempo-discrete

- assiomi di causalità e variabili in gioco: tempo (t), ingressi, stato, uscite
 - equazioni di stato e di uscita: esempi introduttivi, significato fisico
 - rappresentazione grafica: schemi a blocchi
 - soluzione delle equazioni di stato lineari e t -invarianti
 - relazioni ingresso-uscita e non unicità dello stato
 - sintesi di segnali mediante equazioni di stato: modellistica dei disturbi
 - equazioni di stato non lineari: linearizzazione
- Modellistica e simulazione
 - elementi dinamici della fisica sperimentale (meccanica, elettrotecnica, termodinamica)
 - sintesi di sistemi dinamici dagli elementi, impiego di dati sperimentali, cenno al metodo dei minimi quadrati
 - simulazione numerica
 - Analisi modale (risposta libera)
 - decomposizione modale: autovalori, autovettori, blocchi di Jordan
 - modi naturali di sistemi dinamici lineari e t -invarianti: reali, complessi, semplici e composti
 - stabilità secondo Liapunov: criteri di stabilità, equazione di Liapunov
 - elementi modali e loro composizione: serie, parallela, retroazione, forme canoniche
 - osservabilità dello stato e criteri relativi.

4. Analisi della risposta forzata
 - a. classi di segnali canonici e loro norme (valore efficace, tolleranza,...), limite in frequenza di segnali armonici t-discreti, stabilità ingresso/uscita
 - b. risposta impulsiva e al gradino: transitorio e regime
 - c. risposta armonica (o in frequenza): teoremi, diagrammi di Bode, Funzioni di Trasferimento (FdT), calcolo di FdT da schemi a blocchi
 - d. risposta aleatoria (t-discreta): rumore bianco, deriva, calcolo della matrice di covarianza, equazione di Liapunov, cenni all'analisi armonica.
 - e. controllabilità dello stato e criteri relativi.
5. Da t-continuo a t-discreto: sistemi dinamici a dati campionati
 - a. campionamento di segnali t-continui, interpolazione di segnali t-discreti
 - b. equazioni di stato a dati campionati.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni in aula e di laboratorio intendono preparare l'allievo alla prova d'esame ed esercitarlo sui metodi proposti.

L'allievo apprenderà a costruire l'equazione di stato e di uscita di sistemi dinamici, a studiarne le proprietà e ad eseguire prove di analisi e simulazione.

Bibliografia

Raccolta di lucidi delle lezioni disponibili in rete:

E. Canuto, "Principi di Controlli Automatici. Parte I".

2. Testo che tratta la modellistica di elementi meccanici ed elettrici:

E. Canuto, "Asservimento digitale di posizione ad un grado di libertà", CELID (Torino), 1996.

01EKL SISTEMI ELETTRONICI

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Elettrotecnica II, Laboratorio di fisica generale, Teoria dei segnali

Prerequisiti

Metodi per la risoluzione delle reti elettriche, algebra Booleana, trattamento di dati sperimentali, analisi in frequenza di segnali

Competenze acquisite

Concetto di modularità di un sistema elettronico, ripartizione in moduli funzionali, interfacciamento tra moduli, differenza tra segnali analogici e digitali. Caratteristiche principali degli amplificatori, uso della reazione negativa con amplificatori operazionali. Stili di progetto per sistemi elettronici, tecnologie disponibili, parametri di scelta (analogica, digitale, velocità, consumo, costo). Caratteristiche elettroniche, struttura e principi di interfacciamento dei circuiti logici. Tipi e strutture di memoria.

Programma

Il modulo parte dall'analisi di un sistema elettronico complesso, analizzandone la ripartizione in moduli funzionali. Vengono descritte funzione, realizzazione e caratteristiche di interfaccia dei sottomoduli.

- Identificazione dei blocchi di amplificazione, parametri caratteristici, modelli, specifiche di progetto, limiti del modello (distorsione, rumore, offset, etc.)
- Nozione di interfaccia, sensore, attuatore, comunicazioni con il mondo esterno in genere
- Principio della reazione negativa, uso dell'amplificatore operazionale per realizzare amplificatori
- Identificazione delle strutture di elaborazione, differenze tra segnali analogici e digitali, effetto del rumore e disturbi
- Diversi modi per realizzare in forma digitale una funzione, concetto di mapping tecnologico, analisi dei blocchi funzionali in relazione alle specifiche di sistema (area, potenza, prestazioni)
- Specifiche di interfaccia tra moduli, caratteristiche e interfacciamento elettrico dei dispositivi logici, comparatori
- Famiglie logiche e tecnologie di sistema

Laboratori e/o esercitazioni

Obiettivo dei laboratori è verificare quanto presentato a lezione, mettendo in evidenza i limiti dei modelli. L'organizzazione sarà tale da favorire il lavoro di gruppo e richiederà la stesua di relazioni. E' previsto l'uso di circuiti premontati.

Bibliografia

Saranno indicati testi di riferimento utilizzabili anche nei moduli successivi.

02EKL SISTEMI ELETTRONICI

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Elettrotecnica II, Laboratorio di fisica generale, Teoria dei segnali

Prerequisiti

Metodi per la risoluzione delle reti elettriche, algebra Booleana, trattamento di dati sperimentali, analisi in frequenza di segnali

Competenze acquisite

Concetto di modularità di un sistema elettronico, ripartizione in moduli funzionali, interfacciamento tra moduli, differenza tra segnali analogici e digitali. Caratteristiche principali degli amplificatori, uso della reazione negativa con amplificatori operazionali. Stili di progetto per sistemi elettronici, tecnologie disponibili, parametri di scelta (analogica, digitale, velocità, consumo, costo). Caratteristiche elettroniche, struttura e principi di interfacciamento dei circuiti logici. Tipi e strutture di memoria.

Programma

Il modulo parte dall'analisi di un sistema elettronico complesso, analizzandone la ripartizione in moduli funzionali. Vengono descritte funzione, realizzazione e caratteristiche di interfaccia dei sottomoduli.

- Identificazione dei blocchi di amplificazione, parametri caratteristici, modelli, specifiche di progetto, limiti del modello (distorsione, rumore, offset, etc.)
- Nozione di interfaccia, sensore, attuatore, comunicazioni con il mondo esterno in genere
- Principio della reazione negativa, uso dell'amplificatore operazionale per realizzare amplificatori
- Identificazione delle strutture di elaborazione, differenze tra segnali analogici e digitali, effetto del rumore e disturbi
- Diversi modi per realizzare in forma digitale una funzione, concetto di mapping tecnologico, analisi dei blocchi funzionali in relazione alle specifiche di sistema (area, potenza, prestazioni)
- Specifiche di interfaccia tra moduli, caratteristiche e interfacciamento elettrico dei dispositivi logici, comparatori
- Famiglie logiche e tecnologie di sistema

Laboratori e/o esercitazioni

Obiettivo dei laboratori è verificare quanto presentato a lezione, mettendo in evidenza i limiti dei modelli. L'organizzazione sarà tale da favorire il lavoro di gruppo e richiederà la stesua di relazioni. E' previsto l'uso di circuiti premontati.

Bibliografia

Saranno indicati testi di riferimento utilizzabili anche nei moduli successivi.

03EKL SISTEMI ELETTRONICI

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Elettrotecnica II, Laboratorio di fisica generale.

Prerequisiti

Metodi per la risoluzione delle reti elettriche, algebra Booleana, trattamento di dati sperimentali, analisi in frequenza di segnali

Competenze acquisite

Concetto di modularità di un sistema elettronico, ripartizione in moduli funzionali, interfacciamento tra moduli, differenza tra segnali analogici e digitali. Caratteristiche principali degli amplificatori, uso della reazione negativa con amplificatori operazionali. Stili di progetto per sistemi elettronici, tecnologie disponibili, parametri di scelta (analogica, digitale, velocità, consumo, costo). Caratteristiche elettroniche, struttura e principi di interfacciamento dei circuiti logici. Tipi e strutture di memoria.

Programma

Il modulo parte dall'analisi di un sistema elettronico complesso, analizzandone la ripartizione in moduli funzionali. Vengono descritte funzione, realizzazione e caratteristiche di interfaccia dei sottomoduli.

- Identificazione dei blocchi di amplificazione, parametri caratteristici, modelli, specifiche di progetto, limiti del modello (distorsione, rumore, offset, etc.)
- Nozione di interfaccia, sensore, attuatore, comunicazioni con il mondo esterno in genere
- Principio della reazione negativa, uso dell'amplificatore operazionale per realizzare amplificatori
- Identificazione delle strutture di elaborazione, differenze tra segnali analogici e digitali, effetto del rumore e disturbi
- Diversi modi per realizzare in forma digitale una funzione, concetto di mapping tecnologico, analisi dei blocchi funzionali in relazione alle specifiche di sistema (area, potenza, prestazioni)
- Specifiche di interfaccia tra moduli, caratteristiche e interfacciamento elettrico dei dispositivi logici, comparatori
- Famiglie logiche e tecnologie di sistema

Laboratori e/o esercitazioni

Obiettivo dei laboratori è verificare quanto presentato a lezione, mettendo in evidenza i limiti dei modelli. L'organizzazione sarà tale da favorire il lavoro di gruppo e richiederà la stesua di relazioni. E' previsto l'uso di circuiti premontati.

Bibliografia

Saranno indicati testi di riferimento utilizzabili anche nei moduli successivi.

04EKL SISTEMI ELETTRONICI

Anno - Periodo:	2 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica II, Laboratorio di fisica generale, Teoria dei segnali

Prerequisiti

Metodi per la risoluzione delle reti elettriche, algebra Booleana, trattamento di dati sperimentali, analisi in frequenza di segnali

Competenze acquisite

Concetto di modularità di un sistema elettronico, ripartizione in moduli funzionali, interfacciamento tra moduli, differenza tra segnali analogici e digitali. Caratteristiche principali degli amplificatori, uso della reazione negativa con amplificatori operazionali. Stili di progetto per sistemi elettronici, tecnologie disponibili, parametri di scelta (analogica, digitale, velocità, consumo, costo). Caratteristiche elettroniche, struttura e principi di inter-facciamento dei circuiti logici. Tipi e strutture di memoria.

Programma

Il modulo parte dall'analisi di un sistema elettronico complesso, analizzandone la ripartizione in moduli funzionali. Vengono descritte funzione, realizzazione e caratteristiche di interfaccia dei sottomoduli.

- Identificazione dei blocchi di amplificazione, parametri caratteristici, modelli, specifiche di progetto, limiti del modello (distorsione, rumore, offset, etc.)
- Nozione di interfaccia, sensore, attuatore, comunicazioni con il mondo esterno in genere
- Principio della reazione negativa, uso dell'amplificatore operazionale per realizzare amplificatori
- Identificazione delle strutture di elaborazione, differenze tra segnali analogici e digitali, effetto del rumore e disturbi
- Diversi modi per realizzare in forma digitale una funzione, concetto di mapping tecnologico, analisi dei blocchi funzionali in relazione alle specifiche di sistema (area, potenza, prestazioni)
- Specifiche di interfaccia tra moduli, caratteristiche e interfacciamento elettrico dei dispositivi logici, comparatori
- Famiglie logiche e tecnologie di sistema

Laboratori e/o esercitazioni

Obiettivo dei laboratori è verificare quanto presentato a lezione, mettendo in evidenza i limiti dei modelli. L'organizzazione sarà tale da favorire il lavoro di gruppo e richiederà la stesura di relazioni. E' previsto l'uso di circuiti premontati.

Bibliografia

Saranno indicati testi di riferimento utilizzabili anche nei moduli successivi.

01EKM SISTEMI ELETTRONICI ANALOGICI

Anno - Periodo:	2 - 4
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Circuiti elettronici.

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di Elettrotecnica I e II, di Dispositivi elettronici, Circuiti elettronici nonché le conoscenze matematiche relative alle trasformate integrali.

Competenze acquisite

Alla fine del corso lo studente deve avere acquisito la capacità di analizzare e progettare circuiti elettronici analogici, basati su amplificatori operazionali, nonché la conoscenza a livello di sistema di circuiti di interfaccia (conversione analogica digitale). Lo studente dovrebbe sapere dimensionare semplici circuiti analogici e di interfaccia, valutandone gli errori e sapendo scegliere fra diverse possibili soluzioni.

Programma

1. Modelli funzionali di amplificatori operazionali standard e CFB. Limiti degli operazionali reali: dinamica (in e out), offset e derive. Z_{in} , Z_{out} , banda.
2. Stabilità, banda e slew rate. Limitazioni dinamiche degli operazionali, con indicazioni sul calcolo della banda del sistema e metodi per ottenere la compensazione. Cause delle limitazioni di banda e slew rate.
3. Ampli lineari con op.-amp.: configurazioni base, amplificatori per ponti di misura, integratori e derivatori. Vengono introdotti gli amplificatori di transconduttanza, transresistenza e di corrente, il sommatore generalizzato, gli amplificatori potenziometrici per ponti, gli integratori e i derivatori. Amplificatori da strumentazione e problemi di rumore.
4. Convertitori A/D e D/A: definizione dei parametri dei componenti, cenni all'architettura interna di componenti con rete a scala. Architettura dei sistemi di acquisizione dati.
5. Amplificatori per ampio segnale: definizioni classi di funzionamento (A, B): esempio di amplificatori single ended e push pull. Calcolo della dinamica. Rendimenti e distorsioni. Alimentatori dissipativi e a commutazione: struttura di base, regolatori dissipativi, cenni su convertitori a commutazione. Problemi termici

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni constano di esercizi di calcolo svolte dagli studenti sotto la supervisione del docente e/o di un esercitatore.

I laboratori riguardano misure e osservazioni sperimentali sui circuiti trattati nella settimana specifica o precedente; anche in questo caso le misure e le osservazioni sono eseguite dagli studenti sotto la guida del docente e/o di un esercitatore.

Bibliografia

Sergio Franco, Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, 2nd Edition, Mc Graw Hill.

02EKM SISTEMI ELETTRONICI ANALOGICI

Anno - Periodo:	2 - 4
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Circuiti elettronici.

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di Elettrotecnica I e II, di Dispositivi elettronici, Circuiti elettronici nonché le conoscenze matematiche relative alle trasformate integrali.

Competenze acquisite

Alla fine del corso lo studente deve avere acquisito la capacità di analizzare e progettare circuiti elettronici analogici, basati su amplificatori operazionali, nonché la conoscenza a livello di sistema di circuiti di interfaccia (conversione analogica digitale). Lo studente dovrebbe sapere dimensionare semplici circuiti analogici e di interfaccia, valutandone gli errori e sapendo scegliere fra diverse possibili soluzioni.

Programma

1. Modelli funzionali di amplificatori operazionali standard e CFB. Limiti degli operazionali reali: dinamica (in e out), offset e derive. Zin, Zout, banda.
2. Stabilità, banda e slew rate. Limitazioni dinamiche degli operazionali, con indicazioni sul calcolo della banda del sistema e metodi per ottenere la compensazione. Cause delle limitazioni di banda e slew rate.
3. Ampli lineari con op.-amp.: configurazioni base, amplificatori per ponti di misura, integratori e derivatori. Vengono introdotti gli amplificatori di transconduttanza, transresistenza e di corrente, il sommatore generalizzato, gli amplificatori potenziometrici per ponti, gli integratori e i derivatori. Amplificatori da strumentazione e problemi di rumore.
4. Convertitori A/D e D/A: definizione dei parametri dei componenti, cenni all'architettura interna di componenti con rete a scala. Architettura dei sistemi di acquisizione dati.
5. Amplificatori per ampio segnale: definizioni classi di funzionamento (A, B): esempio di amplificatori single ended e push pull. Calcolo della dinamica. Rendimenti e distorsioni. Alimentatori dissipativi e a commutazione: struttura di base, regolatori dissipativi, cenni su convertitori a commutazione. Problemi termici

Laboratori e/o esercitazioni

I laboratori riguardano misure e osservazioni sperimentali sui circuiti trattati nella settimana specifica o precedente; anche in questo caso le misure e le osservazioni sono eseguite dagli studenti sotto la guida del docente e/o di un esercitatore.

Bibliografia

Sergio Franco, Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, 2nd Edition, Mc Graw Hill.

01EKN SISTEMI ELETTRONICI DIGITALI

Anno - Periodo: 3 - 1

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Circuiti elettronici, Calcolatori elettronici

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di elettronica e di informatica.

Competenze acquisite

Scopo del corso è far acquisire le tecniche base di progettazione di sistemi digitali. Al termine del corso lo studente deve aver acquisito la necessaria confidenza con le metodologie di progetto dei sistemi digitali e, mediante le esercitazioni ed il laboratorio, essere in grado di valutare gli aspetti ed i limiti elettrici e circuitali delle realizzazioni.

Programma

1. Richiami sulle reti logiche combinatorie e sequenziali elementari e tecniche di sintesi; analisi delle famiglie logiche principali, cenni ai loro circuiti interni, caratteristiche di ingresso/uscita statiche e dinamiche delle porte logiche, lettura dei cataloghi e dei fogli tecnici di descrizione.
2. Linguaggi di descrizione dell'hardware, VHDL.
3. Segnali digitali a livello, eventi e segnali di cadenza; bus e strutture di interconnessione; problematiche elettriche; integrità del segnale, terminazioni e accorgimenti elettrici e di layout.
4. Logiche programmabili: descrizione e cenni alle soluzioni tecnologiche di PDL e FPGA; architetture interne; metodi di progettazione e di programmazione; svolgimento di un progetto base e verifica in laboratorio.
5. Microprocessori e microcontrollori: esempi di architetture interne; modello di programmazione; tecniche di interfacciamento; tecniche di ripartizione hardware/software delle attività; sviluppo di un progetto base, verifica e collaudo in laboratorio.
6. Memorie e periferiche: analisi delle memorie (codice e dati) volatili e non; analisi delle periferiche base (RTC, seriale, parallela). Cenni ai convertitori Analogico/Digitali e Digitali/Analogici, interfacciamenti verso attuatori di potenza.

Laboratori e/o esercitazioni

Nella prima fase le esercitazioni mirano all'apprendimento del linguaggio di simulazione VHDL e poi successivamente al suo impiego in esercizi di progetto e simulazione di circuiti e sistemi digitali. I laboratori riguardano osservazioni sperimentali e la programmazione di circuiti digitali (logiche programmabili e microprocessori) trattati nel corso. Le attività delle esercitazioni e dei laboratori sono eseguite dagli studenti sotto la guida del docente e/o di un esercitatore.

Bibliografia

È in preparazione un testo specifico; verranno indicati i testi di riferimento, manuali e cataloghi impiegati e verranno messi a disposizione degli allievi le note delle lezioni e delle esercitazioni.

02EKN SISTEMI ELETTRONICI DIGITALI

Anno - Periodo: 3 - 1

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Circuiti elettronici, Calcolatori elettronici

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di elettronica e di informatica.

Competenze acquisite

Scopo del corso è far acquisire le tecniche base di progettazione di sistemi digitali. Al termine del corso lo studente deve aver acquisito la necessaria confidenza con le metodologie di progetto dei sistemi digitali e, mediante le esercitazioni ed il laboratorio, essere in grado di valutare gli aspetti ed i limiti elettrici e circuitali delle realizzazioni.

Programma

1. Richiami sulle reti logiche combinatorie e sequenziali elementari e tecniche di sintesi; analisi delle famiglie logiche principali, cenni ai loro circuiti interni, caratteristiche di ingresso/uscita statiche e dinamiche delle porte logiche, lettura dei cataloghi e dei fo-gli tecnici di descrizione.
2. Linguaggi di descrizione dell'hardware, VHDL.
3. Segnali digitali a livello, eventi e segnali di cadenza; bus e strutture di interconnessione; problematiche elettriche; integrità del segnale, terminazioni e accorgimenti elettrici e di layout.
4. Logiche programmabili: descrizione e cenni alle soluzioni tecnologiche di PDL e FPGA; architetture interne; metodi di progettazione e di programmazione; svolgimento di un progetto base e verifica in laboratorio.
5. Microprocessori e microcontrollori: esempi di architetture interne; modello di programmazione; tecniche di interfacciamento; tecniche di ripartizione hardware/software delle attività; sviluppo di un progetto base, verifica e collaudo in laboratorio.
6. Memorie e periferiche: analisi delle memorie (codice e dati) volatili e non; analisi delle periferiche base (RTC, seriale, parallela). Cenni ai convertitori Analogico/Digitali e Digita-li/Analogici, interfacciamenti verso attuatori di potenza.

Laboratori e/o esercitazioni

Nella prima fase le esercitazioni mirano all'apprendimento del linguaggio di simulazione VHDL e poi successivamente al suo impiego in esercizi di progetto e simulazione di circuiti e sistemi digitali. I laboratori riguardano osservazioni sperimentali e la programmazione di circuiti digitali (logiche programmabili e microprocessori) trattati nel corso. Le attività delle esercitazioni e dei laboratori sono eseguite dagli studenti sotto la guida del docente e/o di un esercitatore.

Bibliografia

È in preparazione un testo specifico; verranno indicati i testi di riferimento, manuali e cataloghi impiegati e verranno messi a disposizione degli allievi le note delle lezioni e delle esercitazioni.

01EKO SISTEMI IN TEMPO REALE

Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Algoritmi e programmazione avanzata

Prerequisiti

Elementi di informatica, Tecniche e Linguaggi di Programmazione, Algoritmi e Programmazione avanzata

Competenze acquisite

Il corso tratta di sistemi operativi in tempo reale ed per applicazioni embedded. Vengono descritti i concetti fondamentali della gestione di sistemi e dispositivi in tempo reale, nonché le principali tecniche di schedulazione che possono essere utilizzate per garantire il rispetto dei vincoli temporali delle applicazioni di controllo. Si prevede inoltre l'analisi dettagliata di un sistema operativo in tempo reale, nonché lo sviluppo di applicazioni di controllo.

Il corso tratta altresì degli strumenti ad alto livello che possono essere utilizzati per informatizzare i sistemi di produzione. In particolare, viene descritto il linguaggio Visual Basic per la realizzazione di applicazioni di controllo, configurazione e diagnostica in locale ed in remoto. Si tratta inoltre di accesso a basi di dati nell'ambito delle applicazioni industriali per la gestione del magazzino o a scopo di event logging.

Programma

- Sistemi pilotati ad eventi e sistemi operativi in tempo reale.
- Sistemi operativi per applicazioni embedded
- Tecniche di scheduling in tempo reale.
- Linguaggio Visual Basic e suo uso per applicazioni di controllo, configurazione e diagnostica.
- Integrazione dei sistemi di produzione tramite reti intranet/internet.
- Uso di data base nel contesto dei sistemi di produzione (gestione magazzino, event logging, ecc.)

Laboratori e/o esercitazioni

- Uso di un sistema operativo in tempo reale.
- Sviluppo di applicazioni per sistemi operanti in tempo reale.
- Sviluppo di applicazioni in Visual Basic per ambienti industriali.
- Uso di tools ad alto livello per realizzare applicazioni di controllo (ad esempio i prodotti della National Instruments o SoftWire).

Bibliografia

Da definire.

02CJC SISTEMI OPERATIVI

Anno - Periodo: 3 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Calcolatori elettronici.

Prerequisiti

Conoscenza del meccanismo delle interruzioni e dei fondamentali tipi di strutture dati ed algoritmi. Buona conoscenza del linguaggio C.

Competenze acquisite

Il modulo si propone di illustrare i principi ed i metodi della programmazione concorrente ed analizzare la struttura dei moduli componenti un sistema operativo. Obiettivo del corso è far acquisire allo studente la capacità di gestione efficiente delle risorse di un sistema di elaborazione mediante la programmazione di sistema. Nelle esercitazioni in aula e in laboratorio saranno utilizzati come caso di studio i comandi di amministrazione e le chiamate di sistema del sistema operativo Linux.

Programma

- Classificazione dei Sistemi Operativi: Batch, Interattivi, Realtime, Macchine virtuali
- Architettura dei sistemi operativi
- Tipi di kernel
- Processi sequenziali e concorrenti
- Stato di un processo - Dominio di un processo - Context-Switching
- Unix system call per gestione processi
- Sincronizzazione e coordinazione dei processi
- Event flag, segnalazioni, semafori, IPC
- Unix system call per sincronizzazione processi
- Introduzione alla gestione della memoria virtuale
- Amministrazione di sistema: comandi e shell script - filtri

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

- Silbershatz A., Galvin. P. " Sistemi Operativi ", Addison-Wesley Publishing Company
- Cornes, P. "The Linux A-Z", Prentice Hall

03CJC SISTEMI OPERATIVI

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Calcolatori elettronici.

Prerequisiti

Conoscenza del meccanismo delle interruzioni e dei fondamentali tipi di strutture dati ed algoritmi. Buona conoscenza del linguaggio C.

Competenze acquisite

Il modulo si propone di illustrare i principi ed i metodi della programmazione concorrente ed analizzare la struttura dei moduli componenti un sistema operativo. Obiettivo del corso è far acquisire allo studente la capacità di gestione efficiente delle risorse di un sistema di elaborazione mediante la programmazione di sistema. Nelle esercitazioni in aula e in laboratorio saranno utilizzati come caso di studio i comandi di amministrazione e le chiamate di sistema del sistema operativo Linux.

Programma

- Classificazione dei Sistemi Operativi: Batch, Interattivi, Realtime, Macchine virtuali
- Architettura dei sistemi operativi
- Tipi di kernel
- Processi sequenziali e concorrenti
- Stato di un processo – Dominio di un processo - Context-Switching
- Unix system call per gestione processi
- Sincronizzazione e coordinazione dei processi
- Event flag, segnalazioni, semafori, IPC
- Unix system call per sincronizzazione processi
- Introduzione alla gestione della memoria virtuale
- Amministrazione di sistema: comandi e shell script - filtri

Laboratori e/o esercitazioni

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

Bibliografia

- Silbershatz A., Galvin. P. "Sistemi Operativi", Addison-Wesley Publishing Company
- Cornes, P. "The Linux A-Z", Prentice Hall

01CLM STORIA DELLA FILOSOFIA CONTEMPORANEA

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

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

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").

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.

01EMN STRUMENTAZIONE E SISTEMI DI MISURA

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

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di misure.

Competenze acquisite

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

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 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fondamenti di misure elettroniche.

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di misure.

Competenze acquisite

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

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.

Prerequisiti

Nozioni fondamentali di misure.

Competenze acquisite

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

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

01EKQ SUPERCONDUTTIVITÀ E MAGNETISMO

Anno - Periodo: 3 - 2

Crediti: 4

Precedenze obbligatorie: Istituzioni di Fisica Moderna, Meccanica Statistica I,
Elementi di Fisica dello Stato Solido

Prerequisiti

Lo studente deve avere buone capacità di utilizzazione degli strumenti matematici e fisici di base, ed essere già in possesso delle regole fondamentali della meccanica quantistica, con particolare riferimento alle applicazioni nei solidi.

Competenze acquisite

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).

Programma

Magnetismo

- a) Proprietà magnetiche della materia. Diamagnetismo. Paramagnetismo degli atomi liberi. Effetto del campo cristallino. Risonanze
 - b) Ferromagnetismo teorie di campo medio. Cenni di antiferromagnetismo e ferrimagnetismo.
 - c) Energie magnetiche dei sistemi ferromagnetici reali. Processi di magnetizzazione in materiali ferromagnetici. Isteresi magnetica.
 - d) Fenomeni magnetici in materiali innovativi: strati sottili, multistrati, particelle fini (submicrometriche) e sistemi metallici amorfi.
- 2) Superconduttività
 - a) Fenomenologia della superconduzione. Quantizzazione del flusso magnetico. Espulsione del flusso ed effetto Meissner. Materiali superconduttori di prima e seconda specie.
 - b) Cenni introduttivi alla teoria BCS: coppie di Cooper, interazione fra elettroni mediata dal reticolo, teoria BCS.
 - c) Approccio fenomenologico di Landau-Ginzburg. Parametro d'ordine complesso. Significato fisico di modulo e fase del parametro d'ordine. Tunneling di coppie e di particelle singole.
 - d) Effetti Josephson. Analogo meccanico dell'effetto Josephson in a.c.. Fenomeni di coerenza/interferenza quantistica ed applicazioni: introduzione agli SQUID.

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.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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.

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.

01EKS TECNICHE A RADIOFREQUENZA I

Anno - Periodo: 2 - 3

Crediti: 5

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

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". Societa' 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 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica II, Fisica generale II, Analisi matematica III.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

Analisi di circuiti a parametri distribuiti. Irradiazione e antenne.

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". Societa' 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 - 3

Crediti: 5

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

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&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.

01EKT **TECNICHE A RADIOFREQUENZA II**

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

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.

02EKT **TECNICHE A RADIOFREQUENZA II**

Anno - Periodo: 3 - 1

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Tecniche a radiofrequenza I.

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

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. 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.

03EKT **TECNICHE A RADIOFREQUENZA II**

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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

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". Societa' 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.

01EMO TECNICHE DELLA PRESENTAZIONE E DELLA COMUNICAZIONE ORALE

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 2

Precedenze obbligatorie:

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

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

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.

02EMO TECNICHE DELLA PRESENTAZIONE E DELLA COMUNICAZIONE ORALE

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

Prerequisiti

Nessuno.

Competenze acquisite

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

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: Nessuna

PROGRAMMA NON PERVENUTO

01EKV **TECNICHE DI PROGETTAZIONE E PRODUZIONE ASSISTITA DA CALCOLATORE**

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

Prerequisiti

Sono richieste conoscenze di base di Informatica.

Competenze acquisite

Il corso approfondisce la 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.

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 Wesley Publishing Company, 1994.

01ECW TECNICHE E LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE

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

Prerequisiti

Concetti elementari di programmazione.

Competenze acquisite

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 nozioni elementari della programmazione ad oggetti, insieme ad un secondo linguaggio di programmazione (Java).

Programma

- Strutture dati: rappresentazione dei dati in memoria; puntatori (o riferimento a oggetti); allocazione di memoria statica, su stack, e dinamica; strutture linkate; gestione della memoria in runtime; strategie per scegliere la struttura dati
- Ricorsione: il concetto di ricorsione; funzioni matematiche ricorsive; procedure ricorsive semplici; backtrack e implementazione della ricorsione; strategie divide-and-conquer
- Tipi di dato astratto (ADT): importanza dell'astrazione; interfaccia procedurale agli ADT; tipi di dato astratto; incapsulamento e information hiding; esempi di ADT (pile, code, liste, symbol table, alberi, grafi)
- Algoritmi elementari: Introduzione alla complessità degli algoritmi e misure di performance; ricerca sequenziale e binaria; ordinamento quadratico (selection sort, insertion sort), lineare (counting sort) e logaritmico (quicksort, heapsort, mergesort); attraversamenti di alberi e grafi
- Elementi di programmazione ad oggetti (object-oriented design, classi, sottoclassi, ereditarietà, gerarchia delle classi, polimorfismo) con riferimento a Java come linguaggio di implementazione.

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

Da definire.

02ECW TECNICHE E LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE

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

Prerequisiti

Concetti elementari di programmazione

Competenze acquisite

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 nozioni elementari della programmazione ad oggetti, insieme ad un secondo linguaggio di programmazione (Java).

Programma

- Strutture dati: rappresentazione dei dati in memoria; puntatori (o riferimento a oggetti); allocazione di memoria statica, su stack, e dinamica; strutture linkate; gestione della memoria in runtime; strategie per scegliere la struttura dati
- Ricorsione: il concetto di ricorsione; funzioni matematiche ricorsive; procedure ricorsive semplici; backtrack e implementazione della ricorsione; strategie divide-and-conquer
- Tipi di dato astratto (ADT): importanza dell'astrazione; interfaccia procedurale agli ADT; tipi di dato astratto; incapsulamento e information hiding; esempi di ADT (pile, code, liste, symbol table, alberi, grafi)
- Algoritmi elementari: Introduzione alla complessità degli algoritmi e misure di performance; ricerca sequenziale e binaria; ordinamento quadratico (selection sort, insertion sort), lineare (counting sort) e logaritmico (quicksort, heapsort, mergesort); attraversamenti di alberi e grafi
- Elementi di programmazione ad oggetti (object-oriented design, classi, sottoclassi, ereditarietà, gerarchia delle classi, polimorfismo) con riferimento a Java come linguaggio di implementazione

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

Da definire.

03ECW TECNICHE E LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE

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

Prerequisiti

Concetti elementari di programmazione.

Competenze acquisite

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 nozioni elementari della programmazione ad oggetti, insieme ad un secondo linguaggio di programmazione (Java).

Programma

- Strutture dati: rappresentazione dei dati in memoria; puntatori (o riferimento a oggetti); allocazione di memoria statica, su stack, e dinamica; strutture linkate; gestione della memoria in runtime; strategie per scegliere la struttura dati
- Ricorsione: il concetto di ricorsione; funzioni matematiche ricorsive; procedure ricorsive semplici; backtrack e implementazione della ricorsione; strategie divide-and-conquer
- Tipi di dato astratto (ADT): importanza dell'astrazione; interfaccia procedurale agli ADT; tipi di dato astratto; incapsulamento e information hiding; esempi di ADT (pile, code, liste, symbol table, alberi, grafi)
- Algoritmi elementari: Introduzione alla complessità degli algoritmi e misure di performance; ricerca sequenziale e binaria; ordinamento quadratico (selection sort, insertion sort), lineare (counting sort) e logaritmico (quicksort, heapsort, mergesort); attraversamenti di alberi e grafi
- Elementi di programmazione ad oggetti (object-oriented design, classi, sottoclassi, ereditarietà, gerarchia delle classi, polimorfismo) con riferimento a Java come linguaggio di implementazione.

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

Da definire.

04ECW TECNICHE E LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE

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

Prerequisiti

Concetti elementari di programmazione.

Competenze acquisite

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 nozioni elementari della programmazione ad oggetti, insieme ad un secondo linguaggio di programmazione (Java).

Programma

- Strutture dati: rappresentazione dei dati in memoria; puntatori (o riferimento a oggetti); allocazione di memoria statica, su stack, e dinamica; strutture linkate; gestione della memoria in runtime; strategie per scegliere la struttura dati
- Ricorsione: il concetto di ricorsione; funzioni matematiche ricorsive; procedure ricorsive semplici; backtrack e implementazione della ricorsione; strategie divide-and-conquer
- Tipi di dato astratto (ADT): importanza dell'astrazione; interfaccia procedurale agli ADT; tipi di dato astratto; incapsulamento e information hiding; esempi di ADT (pile, code, liste, symbol table, alberi, grafi)
- Algoritmi elementari: Introduzione alla complessità degli algoritmi e misure di performance; ricerca sequenziale e binaria; ordinamento quadratico (selection sort, insertion sort), lineare (counting sort) e logaritmico (quicksort, heapsort, mergesort); attraversamenti di alberi e grafi
- Elementi di programmazione ad oggetti (object-oriented design, classi, sottoclassi, ereditarietà, gerarchia delle classi, polimorfismo) con riferimento a Java come linguaggio di implementazione.

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

Da definire.

01EKU TECNOLOGIA DEI SISTEMI DI CONTROLLO AUTOMATICI

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

Prerequisiti

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

Competenze acquisite

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.

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.

02CST TECNOLOGIE MECCANICHE

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

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.

Competenze acquisite

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.

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

01EKW TECNOLOGIE PER L'E-COMMERCE

Anno - Periodo:	3 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Internet e protocolli di comunicazione.

Prerequisiti

Conoscenze di programmazione avanzata, architettura dei calcolatori, protocolli del livello applicazione, trasporto e rete.

Competenze acquisite

L'allievo apprende le metodologie e le soluzioni praticabili in termini di integrazione delle tecnologie di base per la realizzazione di applicazioni di e-commerce. Acquisisce inoltre conoscenze sull'impiego di strumenti specifici orientati allo sviluppo delle applicazioni finalizzati ad alcuni aspetti dell'Internet Economy.

Programma

- Security,
- Datamining:
- Datawarehouse
- Knowledge Discovery Process
- KDD
- Application: Customer profile

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni di laboratorio per acquisire le competenze necessarie a progettare e realizzare una applicazioni distribuite di media complessità.

Bibliografia

Da definire

01CSY TELEMATICA

Anno - Periodo: 3 - 1
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Protocolli per trasmissione dati

Prerequisiti

Nozioni di base sui protocolli per la trasmissione dei dati.

Competenze acquisite

Conoscenze avanzate sui protocolli usati nelle reti di telecomunicazioni e di calcolatori.

Programma

- tecniche di accodamento e schedulazione
- protocolli per QoS (IntServ e DiffServ)
- multicast
- MPLS
- mobile IP
- JPEG/MPEG
- codifica della voce

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste alcune esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

J.Kurose, K.Ross Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet
Addison-Wesley, 2000

03CTP **TEORIA DEI SEGNALI**

Anno - Periodo: 2 - 1

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica III, Calcolo delle probabilità.

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Competenze acquisite

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

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**

Anno - Periodo: 2 - 1

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica III, Calcolo della probabilità.

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Competenze acquisite

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)

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**

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica III, Calcolo della probabilità.

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Competenze acquisite

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)

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

06CTP **TEORIA DEI SEGNALI**

Anno - Periodo: 2 - 1

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica III, Calcolo della probabilità.

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Competenze acquisite

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)

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

01EKX **TEORIA DEI SEGNALI A TEMPO CONTINUO**

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti:

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica III, Calcolo della probabilità.

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Competenze acquisite

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)

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

02EKX **TEORIA DEI SEGNALI A TEMPO CONTINUO**

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Analisi matematica III, Calcolo delle probabilità.

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità.

Competenze acquisite

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)

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

01EKY TRASMISSIONE

Anno - Periodo: 3 - 4

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Fondamenti di comunicazioni elettriche

Prerequisiti

Nozioni di teoria dei segnali e comunicazioni elettriche.

Competenze acquisite

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

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

02EKY TRASMISSIONE

Anno - Periodo:	3 - 4
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di comunicazioni elettriche.

Prerequisiti

Nozioni di teoria dei segnali e comunicazioni elettriche.

Competenze acquisite

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

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.

Prerequisiti

Modulazioni analogiche, teoria dell'informazione.

Competenze acquisite

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

Programma

1. Cenni di teoria dell'informazione: 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
5. Interferenza intersimbolica e teorema di Nyquist

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

02CXG TRASMISSIONE NUMERICA

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

Prerequisiti

Modulazioni analogiche, teoria dell'informazione.

Competenze acquisite

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

Programma

1. Cenni di teoria dell'informazione: 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
5. Interferenza intersimbolica e teorema di Nyquist

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

03CXK TRASMISSIONE SUL CANALE RADIOMOBILE

Anno - Periodo: 3 - 3
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Trasmissione numerica

Prerequisiti

Elementi di trasmissione numerica su canale Gaussiano.

Competenze acquisite

Il corso si propone di fornire allo studente gli elementi che caratterizzano il segmento radio dei sistemi cellulari, con riferimento a: tecniche di codifica del segnale vocale, tecniche di modulazione, codificazione di canale. Nel corso, verranno descritti il segmento radio del GSM e dei sistemi cellulari di terza generazione UMTS, confrontandoli in termini di vantaggi e svantaggi relativi.

Programma

La storia dei sistemi di trasmissione radiomobile. Le caratteristiche del canale radiomobile e i suoi modelli. La codifica del segnale vocale. Le tecniche di modulazione per sistemi radiomobile e loro prestazioni. La codifica di canale per errori a pacchetto. Le tecniche di accesso a canale comune radio: FDMA, TDMA, CDMA. Le sequenze utilizzate per l'accesso DS-SS-CDMA. Il segmento radio del GSM. Il segmento radio dei sistemi W-CDMA di terza generazione UMTS.

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Bibliografia

S. Benedetto - E. Biglieri: Principles of Digital Transmission with Wireless Applications. Ed. Plenum-Kluwer, New York, 1999.

INDICE ALFABETICO DEGLI INSEGNAMENTI

01EIP	Algoritmi e programmazione avanzata	87
02EIP	Algoritmi e programmazione avanzata	88
03EIP	Algoritmi e programmazione avanzata	89
04EIP	Algoritmi e programmazione avanzata	90
06ACF	Analisi matematica I	91
07ACF	Analisi matematica I	92
08ACF	Analisi matematica I	93
09ACF	Analisi matematica I	94
10ACI	Analisi matematica II	95
11ACI	Analisi matematica II	96
12ACI	Analisi matematica II	97
13ACI	Analisi matematica II	98
05ACJ	Analisi matematica III	99
06ACJ	Analisi matematica III	100
07ACJ	Analisi matematica III	101
08ACJ	Analisi matematica III	102
02ACK	Analisi matematica IV	103
03ACK	Analisi matematica IV	104
01AEA	Architettura delle basi di dati	105
02AEA	Architettura delle basi di dati	106
03AEA	Architettura delle basi di dati	107
04AEA	Architettura delle basi di dati	108
01EIQ	Attuatori e azionamenti elettrici	109
02AFD	Automazione a fluido	110
01AFQ	Basi di dati	111
01AGA	Calcolatori elettronici	112
02AGA	Calcolatori elettronici	113
03AGA	Calcolatori elettronici	114
04AGA	Calcolatori elettronici	115
05AGA	Calcolatori elettronici	116
06AGA	Calcolatori elettronici	117
07AGA	Calcolatori elettronici	118
04AGG	Calcolo delle probabilità	119
05AGG	Calcolo delle probabilità	120
06AGG	Calcolo delle probabilità	121
07AGG	Calcolo delle probabilità	122
04AGI	Calcolo numerico	123
05AGI	Calcolo numerico	124
06AGI	Calcolo numerico	125
07AGI	Calcolo numerico	126
10AGI	Calcolo numerico	127
02AGQ	Campi elettromagnetici I	128
03AGQ	Campi elettromagnetici I (Aosta)	129
02AGR	Campi elettromagnetici II	130

03AGR	Campi elettromagnetici II (Aosta)	131
06AHM	Chimica	132
07AHM	Chimica	133
08AHM	Chimica	134
09AHM	Chimica	135
01EIU	Circuiti elettronici	136
02EIU	Circuiti elettronici	138
01EIV	Componenti e sistemi meccanici per l'automazione	140
01AJY	Comunicazioni elettriche	141
02AJY	Comunicazioni elettriche	142
01AKS	Controlli automatici	143
02AKS	Controlli automatici	144
03AKS	Controlli automatici	145
04AKS	Controlli automatici	146
01EIX	Controllo di impianti	147
02ALP	Costruzione di macchine	148
01AMR	Cultura aziendale	149
02AMR	Cultura aziendale	150
01EIV	Cultura della qualità	151
01AMT	Cultura europea	152
02AMT	Cultura europea	153
01EIZ	Disegno meccanico	154
01EJA	Dispositivi e tecnologie elettroniche	155
02EJA	Dispositivi e tecnologie elettroniche	156
03EJA	Dispositivi e tecnologie elettroniche	157
04EJA	Dispositivi e tecnologie elettroniche	158
02APM	Dispositivi elettronici	159
03APM	Dispositivi elettronici	161
01EMK	Eco-elettronica	163
01EJB	Economia	164
02EJB	Economia	165
03EJB	Economia	166
04EJB	Economia	167
02ARZ	Elaborazione numerica dei segnali	168
03ARZ	Elaborazione numerica dei segnali	170
01EJC	Elementi di comunicazioni elettriche	172
02EJC	Elementi di comunicazioni elettriche	173
03EJC	Elementi di comunicazioni elettriche	174
01EJD	Elementi di fisica dei laser	175
01EJE	Elementi di fisica dello stato solido	177
05ASO	Elementi di informatica	178
06ASO	Elementi di informatica	179
07ASO	Elementi di informatica	180
08ASO	Elementi di informatica	181
01EJF	Elementi di struttura della materia	182
02EJF	Elementi di struttura della materia	184

02ATH	Elettronica analogica	186
03ATH	Elettronica analogica	187
04ATH	Elettronica analogica	188
01ATN	Elettronica dei sistemi digitali	189
02ATN	Elettronica dei sistemi digitali	190
03ATN	Elettronica dei sistemi digitali	191
01EJG	Elettronica dei sistemi programmabili	192
01EJH	Elettronica di potenza e compatibilità	193
01EJK	Elettronica per l'automazione	194
01EJI	Elettronica per l'informatica	195
02EJI	Elettronica per l'informatica	196
01EJJ	Elettronica per la telematica	197
01AUJ	Elettronica per le telecomunicazioni	198
02AUJ	Elettronica per le telecomunicazioni	199
02AUO	Elettrotecnica I	200
03AUO	Elettrotecnica I	201
04AUO	Elettrotecnica I	202
05AUO	Elettrotecnica I	203
02AUQ	Elettrotecnica II	204
03AUQ	Elettrotecnica II	205
04AUQ	Elettrotecnica II	206
05AUQ	Elettrotecnica II	207
06AUQ	Elettrotecnica II	208
07AUQ	Elettrotecnica II	209
03AXL	Fisica generale I	210
04AXL	Fisica generale I	212
05AXL	Fisica generale I	214
06AXL	Fisica generale I	216
03AXM	Fisica generale II	218
04AXM	Fisica generale II	220
05AXM	Fisica generale II	222
06AXM	Fisica generale II	224
01AXS	Fisica nucleare	226
01EML	Fisica sperimentale: elettromagnetismo	227
01EMM	Fisica sperimentale : fenomeni ondulatori	229
01ECR	Fisica sperimentale: meccanica	231
01ECS	Fisica sperimentale: termodinamica	233
02AYF	Fluidodinamica	234
01AYS	Fondamenti di automatica	235
02AYS	Fondamenti di automatica	236
03AYS	Fondamenti di automatica	237
04AYS	Fondamenti di automatica	238
01EJL	Fondamenti di comunicazioni elettriche	239
02EJL	Fondamenti di comunicazioni elettriche	240
01EJM	Fondamenti di elettronica	240
01EJN	Fondamenti di meccanica per l'automazione	241

01EJO	Fondamenti di misure elettroniche	242
02EJO	Fondamenti di misure elettroniche	243
03EJO	Fondamenti di misure elettroniche	244
01EJP	Fondamenti di ottica	245
05BCG	Geometria	246
06BCG	Geometria	247
07BCG	Geometria	248
08BCG	Geometria	249
01EJQ	Internet e protocolli di comunicazione	250
03BJD	Introduzione all'elettrotecnica	251
01EJR	Introduzione alle reti telematiche	252
02EJR	Introduzione alle reti telematiche	253
03EJR	Introduzione alle reti telematiche	254
04EJR	Introduzione alle reti telematiche	255
01EJS	Istituzioni di fisica moderna	256
01ECT	Laboratorio di fisica generale	258
02ECT	Laboratorio di fisica generale	259
03ECT	Laboratorio di fisica generale	260
04ECT	Laboratorio di fisica generale	261
01EJT	Laboratorio di fisica I: mecc. e termodinamica	262
01EJU	Laboratorio di fisica II: elettromagnet. e onde	263
01EJV	Laboratorio di protocolli	264
01EJW	Laboratorio di telecomunicazioni	265
02EJW	Laboratorio di telecomunicazioni	266
04BNM	Macchine elettriche	267
01EIW	Materiali e dispositivi per l'elettronica	267
01EJY	Meccanica applicata I	268
01EJZ	Meccanica applicata II	269
01EKA	Meccanica statistica I	270
01EKB	Metodi di elaborazione dei segnali	271
02EKB	Metodi di elaborazione dei segnali	272
01BSM	Misure e strumentazione nucleari	273
02BSP	Misure elettroniche	274
03BSP	Misure elettroniche	275
04BSP	Misure elettroniche	276
05BSP	Misure elettroniche	277
06BSP	Misure elettroniche	278
07BSP	Misure elettroniche	279
08BSP	Misure elettroniche	280
09BSP	Misure elettroniche	281
10BSP	Misure elettroniche	282
01BWK	Pianificazione della produzione	283
02BXE	Principi di controlli automatici	284
03BXE	Principi di controlli automatici	286
01EKD	Progetto di circuiti digitali	288
02EKD	Progetto di circuiti digitali	289

03EKD	Progetto di circuiti digitali	290
01EKE	Programmazione in ambienti distribuiti	291
02EKE	Programmazione in ambienti distribuiti	292
01EKF	Protocolli per trasmissione dati	293
01CDA	Radiotecnologie e radioprotezione	294
01CDU	Reti di calcolatori	296
02CDU	Reti di calcolatori	297
03CDU	Reti di calcolatori	298
04CDU	Reti di calcolatori	299
01EKG	Reti radiomobili	300
02EKG	Reti radiomobili	301
03EKG	Reti radiomobili	302
01ECV	Scrittura tecnica	303
02ECV	Scrittura tecnica	304
03ECV	Scrittura tecnica	305
04ECV	Scrittura tecnica	306
01CGH	Sensoristica classica	307
01EKZ	Sistemi a radiofrequenza nelle telecomunicazioni I	308
02EKZ	Sistemi a radiofrequenza nelle telecomunicazioni I	309
01ELA	Sistemi a radiofrequenza nelle telecomunicazioni II	310
02ELA	Sistemi a radiofrequenza nelle telecomunicazioni II	311
01EKH	Sistemi di acquisizioni e analisi dati	311
01EKI	Sistemi di comunicazione a radiofrequenza	313
01EKJ	Sistemi dinamici ad eventi discreti	314
01EKK	Sistemi dinamici per il controllo	315
02EKK	Sistemi dinamici per il controllo	317
01EKL	Sistemi elettronici	319
02EKL	Sistemi elettronici	320
03EKL	Sistemi elettronici	321
04EKL	Sistemi elettronici	322
01EKM	Sistemi elettronici analogici	323
02EKM	Sistemi elettronici analogici	324
01EKN	Sistemi elettronici digitali	325
02EKN	Sistemi elettronici digitali	326
01EKO	Sistemi in tempo reale	327
02CJC	Sistemi operativi	328
03CJC	Sistemi operativi	329
01CLM	Storia della filosofia contemporanea	330
01EMN	Strumentazione e sistemi di misura	331
02EMN	Strumentazione e sistemi di misura	332
03EMN	Strumentazione e sistemi di misura	333
01EKQ	Superconduttività e magnetismo	334
01EKR	Sviluppo di un progetto di controllo	335
01EKS	Tecniche a radiofrequenza I	336
02EKS	Tecniche a radiofrequenza I	337
03EKS	Tecniche a radiofrequenza I	338

01EKT	Tecniche a radiofrequenza II	339
02EKT	Tecniche a radiofrequenza II	340
03EKT	Tecniche a radiofrequenza II	341
01EMO	Tecniche della presentazione e della comunicazione orale	342
02EMO	Tecniche della presentazione e della comunicazione orale	343
01EQW	Tecnica di presentazione	343
01EKV	Tecniche di progettazione e produzione assistita da calcolatore	344
01ECW	Tecniche e linguaggi di programmazione	346
02ECW	Tecniche e linguaggi di programmazione	347
03ECW	Tecniche e linguaggi di programmazione	348
04ECW	Tecniche e linguaggi di programmazione	349
01EKU	Tecnologia dei sistemi di controllo automatici	350
02CST	Tecnologie meccaniche	351
01EKW	Tecnologie per l'e-commerce	352
01CSY	Telematica	353
03CTP	Teoria dei segnali	354
04CTP	Teoria dei segnali	355
05CTP	Teoria dei segnali	356
06CTP	Teoria dei segnali	357
01EKX	Teoria dei segnali a tempo continuo	358
02EKX	Teoria dei segnali a tempo continuo	359
01EKY	Trasmissione	360
02EKY	Trasmissione	361
01CXG	Trasmissione numerica	362
02CXG	Trasmissione numerica	363
02CXX	Trasmissione sul canale radiomobile	364
03CXX	Trasmissione sul canale radiomobile	365