

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica (Classe delle lauree in Ingegneria dell'Informazione – n. 9)

Obiettivo del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica è quello di formare una figura di ingegnere capace di inserirsi in realtà produttive molto differenziate e caratterizzate da rapida evoluzione. Egli dovrà in particolare essere in grado di svolgere attività nella pianificazione, progettazione, realizzazione, gestione e esercizio di sistemi e infrastrutture per la rappresentazione, la trasmissione e l'elaborazione delle informazioni.

Tale figura professionale trova significative prospettive occupazionali in enti pubblici e privati, in società di ingegneria e in imprese manifatturiere, di servizi e di gestione, operanti non solo nei campi specifici dell'informatica e della telematica, ma ovunque sia presente il problema della gestione e della elaborazione dell'informazione.

La formazione professionale del laureato in Ingegneria Informatica richiede l'acquisizione di capacità progettuali nelle aree delle architetture di elaborazione, delle applicazioni e dei sistemi software, dei sistemi e delle applicazioni telematiche. Ne deriva che un laureato in Ingegneria Informatica deve coniugare solide conoscenze di base di tipo metodologico, tecnico e scientifico con specifiche competenze professionalizzanti.

Più specificatamente, si intende formare laureati che conoscano adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base, conoscano adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, siano in grado di identificare, formulare e risolvere problemi nell'area dell'Ingegneria Informatica, siano capaci di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati, possiedano gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie competenze, siano in grado di progettare e gestire apparati, sistemi e infrastrutture riguardanti la rappresentazione e l'elaborazione delle informazioni e la loro utilizzazione nelle attività produttive e di servizi.

CURRICULUM

Ai sensi dell'art.9 comma 4 del D.M. n.509 del 3/11/99, tutti i Crediti Formativi Universitari (CFU) acquisiti nell'ambito dei presenti curriculum saranno riconosciuti validi per l'eventuale prosecuzione degli studi nella Classe delle lauree specialistiche in Ingegneria Informatica (classe 34/S) presso questa Facoltà di Ingegneria.

Insegnamento	Modulo	Settore scientifico - disciplinare	CFU	Attività Formativa (#)	Ambito discipline	Propedeuticità
I Anno – 1° semestre						
Analisi matematica I	Analisi matematica I	MAT/05	6a+3f	a,f	114 123	Nessuna
Fisica generale I	Fisica generale I	FIS/01	6	a	115	Nessuna
Geometria e algebra	Geometria e algebra	MAT/03	6	a	114	Nessuna
Fondamenti di informatica	Fondamenti di informatica	ING-INF/05	6	a	114	Nessuna
I Anno – 2° semestre						
Analisi matematica II	Analisi matematica II	MAT/05	6	a	114	Analisi matematica I
Fisica generale II	Fisica generale II	FIS/01	6	a	115	Fisica generale I
Calcolatori elettronici I	Calcolatori elettronici I	ING-INF/05	6	b	120	Fondamenti di informatica
Programmazione I	Programmazione I	ING-INF/05	6	b	120	Fondamenti di informatica
Economia e organizzazione aziendale	Economia e organizzazione aziendale	ING-IND/35	6	c	2563	nessuna

II Anno - 1° semestre						
Calcolo numerico	Calcolo numerico	MAT/08	6	a	114	Geometria e algebra Fondamenti di informatica
Metodi matematici per l'ingegneria	Metodi matematici per l'ingegneria	MAT/05	6	c	123	Analisi matematica II Geometria e algebra
Introduzione ai circuiti	Introduzione ai circuiti	ING-IND/31	6	c	122	Analisi matematica II Fisica generale II
Reti logiche	Reti logiche	ING-INF/05	6	b	120	Calcolatori elettronici I
II Anno- 2° semestre						
Elementi di automazione	Elementi di automazione	ING-INF/04	6	b	118	Programmazione I Fisica generale II Metodi matematici per l'ingegneria
Elettronica analogica	Elettronica analogica	ING-INF/01	6	b	121	Analisi matematica II Fisica generale II
Teoria dei segnali	Teoria dei segnali	ING-INF/03	6	b	120	Analisi matematica II
Sistemi operativi	Sistemi operativi	ING-INF/05	6	b	120	Programmazione I Calcolatori elettronici I
Basi di dati	Basi di dati	ING-INF/05	6	b		Fondamenti di informatica
Lingua straniera	Lingua straniera		3	e		Nessuna
III Anno - 1° semestre						
Elettronica digitale	Elettronica digitale	ING-INF/01	6	b	118	Introduzione ai circuiti
Trasmissione numerica	Trasmissione numerica	ING-INF/03	6	b	121	Teoria dei segnali
Misure per l'automazione e la produzione industriale	Misure per l'automazione e la produzione industriale	ING-INF/07	6	b	118	Introduzione ai circuiti
Reti di calcolatori	Reti di calcolatori	ING-INF/05	6	b	120	Programmazione I
	A scelta autonoma dello studente (*)		6	d	124	
III Anno - 2° semestre						
Ingegneria del software	Ingegneria del software	ING-INF/05	6	b	120	Programmazione I Basi di dati
Tecnologie dei sistemi di automazione	Tecnologie dei sistemi di automazione (*)	ING-INF/04	6	b	120	Elementi di automazione Calcolatori elettronici I Programmazione I
(*)	A scelta autonoma dello studente		6	d	124	
Tirocinio o attività sperimentali di laboratorio			12	f	2081 2237	
Prova finale			6	e	125	

(#) Ai sensi dell'Art. 10 comma 1 del D.M n. 509 del 3/11/1999: a = di base; b = caratterizzanti; c = affini o integrative; d = a scelta autonoma dello studente; e = prova finale e lingua straniera; f = ulteriori conoscenze.

(*) I piani di studio i cui insegnamenti di tipologia d), a scelta autonoma dello studente, sono prelevati tra quelli presenti nel primo anno del manifesto della laurea magistrale in ingegneria informatica o nelle tabelle allegate 2, 3, 4 nel rispetto delle propedeuticità, sono di automatica approvazione. La scelta di altri insegnamenti richiede l'esplicita approvazione del piano di studio da parte del CdL.

Attività formative del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica.

Insegnamento: Analisi matematica I

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Analisi matematica I	MAT/05	6a+3f	I	9
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 140		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 25	Ore impegno studente: 65		
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 20		

Obiettivi formativi:

Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi al calcolo infinitesimale, differenziale e integrale per le funzioni reali di una variabile reale; fare acquisire adeguate capacità di formalizzazione logica e abilità operativa consapevole.

Contenuti:

Numeri reali. Numeri complessi. Funzioni elementari nel campo reale. Equazioni e disequazioni. Limiti delle funzioni reali di una variabile reale: proprietà dei limiti, operazioni con i limiti e forme indeterminate, infinitesimi, infiniti, calcolo di limiti. Funzioni continue: proprietà e principali teoremi. Calcolo differenziale per funzioni reali di una variabile reale: funzioni derivabili e significato geometrico della derivata, il differenziale, principali teoremi del calcolo differenziale, estremi relativi e assoluti, criteri di monotonia, funzioni convesse e concave, studio del grafico, formula di Taylor. Integrazione indefinita: primitive e regole di integrazione indefinita. Calcolo integrale per le funzioni continue in un intervallo compatto: proprietà e principali teoremi, area del rettangoloide, teorema fondamentale del calcolo integrale, calcolo di integrali definiti. Successioni e serie numeriche, serie geometrica, serie armonica.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prove applicative in itinere e/o prova finale; colloquio.

Insegnamento: Analisi matematica II

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Analisi matematica II	MAT/05	a	I	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 30	Ore impegno studente: 106		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 22	Ore impegno studente: 44		

Obiettivi formativi:

Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi sia al calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali di più variabili reali, sia alle equazioni differenziali ordinarie; fare acquisire abilità operativa consapevole.

Contenuti:

Successioni e serie di funzioni nel campo reale. Funzioni reali e vettoriali di più variabili reali: limiti, continuità e principali teoremi. Calcolo differenziale per le funzioni reali di più variabili reali: differenziabilità, teoremi fondamentali del calcolo differenziale, formula di Taylor. Estremi relativi e assoluti: condizioni necessarie, condizioni sufficienti. Integrali doppi e tripli di funzioni continue su insiemi compatti, formule di riduzione e cambiamento di variabili. Curve e superfici regolari, retta e piano tangenti, lunghezza di una curva e area di una superficie. Integrali curvilinei e integrali superficiali. Forme differenziali a coefficienti continui e integrali curvilinei di forme differenziali. Campi vettoriali gradienti, campi vettoriali irrotazionali. Teoremi della divergenza e di Stokes nel piano e nello spazio. Equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili, equazioni differenziali lineari, risoluzione delle equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti.

Propedeuticità: Analisi matematica I.

Prerequisiti: Geometria e algebra.

Modalità di accertamento del profitto: Prove applicative in itinere e/o prova finale; colloquio.

Insegnamento: Basi di dati

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Basi di dati	ING-INF/05	b	II	6

Modalità di insegnamento: Lezione
Modalità di insegnamento: Esercitazione

Ore impegno docente: 35
Ore impegno docente: 18

Ore impegno studente: 105
Ore impegno studente: 45

Obiettivi formativi:

Il corso ha come obiettivo di presentare modelli, metodi e sistemi per la definizione, progettazione e realizzazione di sistemi software che gestiscono insiemi di dati di grandi dimensioni. Le abilità che lo studente acquisirà superato l'esame del corso gli consentiranno di partecipare al progetto e alla realizzazione di basi di dati di media complessità.

Contenuti:

Le basi di dati e i sistemi di gestione. *Basi dati relazionali modello e linguaggi:* Il modello relazionale: Strutture e Vincoli di integrità. Algebra relazionale con esercitazioni. Linguaggio SQL: definizione dei dati, interrogazioni in SQL, manipolazione dei dati, vincoli, viste, controllo dell'accesso. Esercitazioni di SQL usando Microsoft Access. SQL nei linguaggi di programmazione: SQL Embedded, Uso di Call Level Interface, procedure. *Progettazione di Basi di Dati* Modelli concettuali: Il modello Entità-relazione. Il modello a oggetti ODMG. La normalizzazione: Normalizzazione del modello relazionale e del modello Entità-Relazione. La progettazione di basi di dati relazionali. Fasi della progettazione. Raccolta e analisi dei requisiti. Progettazione concettuale. Ristrutturazione dei diagrammi E-R e traduzione verso il modello relazionale. Progettazione logica. Basi di dati attive: Trigger. Applicazioni delle basi dati attive. Cenni di Tecnologia: La struttura del data base server e definizione di transazione. Microsoft Access: Caratteristiche del sistema, definizione tabelle, Definizione query, maschere e report, Macro.

Propedeuticità: Fondamenti di informatica.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta e orale.

Insegnamento: Calcolatori elettronici I

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Calcolatori elettronici I	ING-INF/05	b	I	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 35		Ore impegno studente: 105	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15		Ore impegno studente: 40	
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 5		Ore impegno studente: 5	

Obiettivi formativi:

Fornire le conoscenze di base relative all'architettura dei calcolatori elettronici (componenti di un calcolatore e loro interconnessioni) e al linguaggio del processore (istruzioni del processore e programmazione in linguaggio assembler).

Contenuti:

Elementi di algebra di Boole. Le funzioni di due variabili. Funzioni Booleane generalizzate. Insiemi funzionalmente completi. Reti combinatorie. Reti unilaterali. Porte elementari. Automa a stati finiti: grafo e tabella. Moore e Mealy. Macchine sequenziali. Flip-flop: generalità. Contatori e registri a scorrimento: funzionalità. Tecniche locali di sincronizzazione. Porte di parola. Porte abilitanti. Bus. OR di bus. Multiplexer. Multiplexer binario. Demultiplexer. Registri a scorrimento. Trasferimenti tra registri. Trasferimenti paralleli e seriali. Macchine per il trattamento di codici. Generalità sui codici. Codifica diretta ed indiretta. Esempi di codici. La rappresentazione dei numeri. Le macchine aritmetiche (cenni). Calcolatore Elettronico: sottosistemi ed architettura. Il processore. La memoria centrale. Il sottosistema di I/O. Le memorie. L'unità logico-aritmetica. Tipi di dato. L'unità di controllo. Linguaggio macchina e linguaggio assembler. Tecniche di indirizzamento. Codifica delle Istruzioni. Processori CISC e RISC (cenni). Linguaggio Assembler. Assemblaggio ed esecuzione di programmi in linguaggio assembler. Simulatore di processore MC68000. Sottoprogrammi in linguaggio assembler. Passaggio dei parametri. Corrispondenza tra linguaggi di alto livello e linguaggio macchina. Protezioni e controlli del processore. Gestione delle interruzioni. La registrazione su superfici magnetiche (cenni).

Propedeuticità: Fondamenti di informatica.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Test scritto, colloquio orale.

Insegnamento: Calcolo numerico

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Calcolo numerico	MAT/08	a	II	6

Modalità di insegnamento: Lezione
Modalità di insegnamento: Esercitazione
Modalità di insegnamento: Laboratorio

Ore impegno docente: 40
Ore impegno docente: 10
Ore impegno docente: 10

Ore impegno studente: 120
Ore impegno studente: 20
Ore impegno studente: 10

Obiettivi formativi:

Introduzione alle metodologie generali e agli strumenti per l'analisi e l'implementazione su calcolatore dei principali metodi e algoritmi considerati di base nel calcolo scientifico. Utilizzo del sistema Matlab per la comprensione e l'uso degli algoritmi sviluppati nel corso.

Contenuti:

Risoluzione di un problema scientifico tramite computer: modello numerico, algoritmo e software; sistemi aritmetici ed errore di round-off; il Sistema floating-point IEEE; l'epsilon macchina; il criterio di arresto e sue applicazioni; condizionamento di un problema e stabilità di un algoritmo; complessità computazionale di un algoritmo; cenni sulla progettazione, valutazione e documentazione del software matematico. Il sistema Matlab. Tipi di dati e operatori; il linguaggio Matlab e le principali funzioni di utilità; script e function files; la grafica in Matlab. Algebra lineare numerica. Condizionamento di un sistema lineare; sistemi triangolari: algoritmi di back e forward substitution; algoritmo di Gauss con pivoting parziale e fattorizzazione $PA=LU$; errore e residuo dell'algoritmo di Gauss; sistemi triangolari; funzioni Matlab det, cond, inv, lu. Fitting di dati. Interpolazione polinomiale di Lagrange; formula di Newton e differenze divise; interpolazione polinomiale a tratti; le funzioni splines; interpolazione con spline cubica; smoothing di dati; polinomio di minimi quadrati; funzioni Matlab polyfit, polyval, interp1, spline. Integrazione numerica. Formule di Newton Cotes; formule composite; algoritmi automatici di quadratura; stima dell'errore e criterio di arresto; algoritmo di quadratura automatica adattativa; funzione Matlab quad.

Propedeuticità: Geometria e algebra, Fondamenti di informatica.

Prerequisiti: Analisi matematica I.

Modalità di accertamento del profitto: Discussione sugli elaborati svolti durante il corso e prova orale.

Insegnamento: Economia e organizzazione aziendale

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Economia e organizzazione aziendale	ING-IND/35	c	I	6

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 120
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 10	Ore impegno studente: 20
Modalità di insegnamento: Seminario	Ore impegno docente: 6	Ore impegno studente: 6
Modalità di insegnamento: Prova intracorso	Ore impegno docente: 4	Ore impegno studente: 4

Obiettivi formativi:

- Capacità di valutare il posizionamento competitivo dell'impresa nel settore in cui opera.
- Capacità di diagnosi dell'organizzazione utilizzando un approccio di tipo sistemico.
- Capacità di analizzare un bilancio aziendale, attraverso i più diffusi quozienti di bilancio, al fine di valutare i risultati della gestione.

Contenuti:

Parte I: conoscere l'impresa.

L'Impresa: definizione, obiettivi economici, modellizzazione del concetto di impresa.

Fattori e costi di produzione. Criteri di classificazione delle imprese. L'impresa e l'ambiente. L'impresa e il mercato.

Caratteristiche strutturali e competitive delle principali tipologie di mercato: concorrenza perfetta, oligopolio e concorrenza monopolistica, monopolio.

Settore, impresa e competitività: Definizione di settore; analisi e valutazione dell'attrattività di un settore; ciclo di vita del settore. Differenziali competitivi. Tecniche di portafoglio. Strategie concorrenziali di base. L'analisi del posizionamento competitivo dell'impresa attraverso la SWOT analysis.

L'analisi interna dell'impresa. La catena del valore. Le funzioni aziendali. Le strutture organizzative. Criteri per la scelta della struttura organizzativa. L'evoluzione della struttura organizzativa nel corso della vita dell'impresa. L'impresa come sistema: il modello delle 7 S.

Parte II: introduzione al bilancio aziendale.

Introduzione alla Gestione aziendale, I fondamenti della Contabilità aziendale, La costruzione del Bilancio, Riclassificazione e analisi del bilancio.

Seminari.

Testimonianze aziendali, sessioni di approfondimento, studio di casi aziendali.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta e orale.

Insegnamento: Elementi di automazione

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Elementi di automazione	ING-INF/04	b	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 30	Ore impegno studente: 90		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 20	Ore impegno studente: 50		
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 4	Ore impegno studente: 10		

Obiettivi formativi:

Fornire allo studente gli elementi di base delle architetture dei sistemi di controllo e automazione e renderlo edotto delle problematiche relative alla loro progettazione e realizzazione, partendo da alcuni semplici esempi reali.

Contenuti:

Cenni introduttivi: che cos'è l'automazione; le tecnologie dell'automazione. Sistemi e modelli: concetto di sistema; modello di un sistema; modelli ingresso-stato-uscita; classificazione di sistemi. Analisi del comportamento di sistemi lineari e tempo invarianti: sistemi del primo e del secondo ordine; parametri caratteristici della risposta a gradino. Sistemi di controllo elementari: schemi di controllo; formulazione generale del problema di controllo; controllori a relè; regolatori standard. Sistemi a stati finiti e sistemi a eventi: modellistica con grafi; modellistica con reti di Petri. Cenni sul controllo di supervisione.

Propedeuticità: Programmazione I, Fisica generale II, Metodi matematici per l'ingegneria.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta e colloquio orale.

Insegnamento: Fondamenti di informatica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Fondamenti di informatica	ING-INF/05	a	I	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 34	Ore impegno studente: 102		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 16	Ore impegno studente: 40		
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 4	Ore impegno studente: 8		

Obiettivi formativi:

Fornire le nozioni di base per le discipline informatiche, introducendo lo studente allo studio dei fondamenti teorici dell'informatica, dell'architettura dei calcolatori e dei linguaggi di programmazione ad alto livello. Fornire le conoscenze necessarie per lo sviluppo di programmi per la risoluzione di problemi di limitata complessità.

Contenuti:

Il concetto di elaborazione, macchine di Turing e di algoritmo. Elementi di algebra della logica delle proposizioni. La rappresentazione dell'informazione. L'architettura dei sistemi di elaborazione: il modello di Von Neumann, principio di funzionamento del processore, le memorie, l'Input/Output. Il sistema operativo. Le reti di calcolatori e Internet. Il ciclo di vita di un programma.

Fondamenti di programmazione: tipi di dato semplici e tipi di dato strutturati; istruzioni elementari e strutture di controllo. La programmazione strutturata. Algoritmi su sequenze e array. L'input/output e i file. I linguaggi di programmazione. I sottoprogrammi e le librerie standard.

Esercitazioni in laboratorio: impiego di un ambiente di sviluppo dei programmi con esempi di algoritmi numerici.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova pratica al calcolatore e prova orale.

Insegnamento: Elettronica analogica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Elettronica analogica	ING-INF/01	b	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 42	Ore impegno studente: 126		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 12	Ore impegno studente: 24		

Obiettivi formativi:

Conoscere i metodi per l'analisi e la progettazione dei principali blocchi che impiegano dispositivi attivi per il trattamento analogico dei segnali; le caratteristiche, e le proprietà ai terminali degli amplificatori operazionali, l'impiego del simulatore SPICE nella progettazione.

Contenuti:

Cenni sui semiconduttori, diodo a giunzione, Transistor bipolare e MOSFET: Strutture elementari di amplificatore a singolo dispositivo attivo: metodi di analisi statica, caratteristiche di trasferimento, modelli a piccoli segnali, risposta in frequenza mediante analisi a singola costante di tempo. Progetto di stadi elementari.

Il simulatore di circuiti SPICE: principali modelli dei dispositivi, tipi di analisi, impiego di SPICE come ausilio alla progettazione dei circuiti elettronici.

Amplificatore differenziale, amplificatori multistadio: metodi di analisi e progetto. Specchi di corrente basati su dispositivi MOS o bipolari e loro impiego come generatori di corrente e come carichi attivi. Elementi di progetto di circuiti integrati analogici in tecnologia bipolare e MOS. Retroazione negativa, proprietà generali e sue applicazioni agli amplificatori. Retroazione positiva, cenni sul problema della stabilità.

Amplificatore Operazionale. Struttura interna, risposta in frequenza, Slew Rate. Caratteristiche ai terminali, configurazioni base e principali applicazioni.

Propedeuticità: Analisi matematica II, Fisica generale II.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta seguita immediatamente da un breve colloquio.

Insegnamento: Elettronica digitale

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Elettronica digitale	ING-INF/01	b	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 50	Ore impegno studente: 150		

Obiettivi formativi:

Conoscenza, mediante lezioni teoriche e l'utilizzo di strumenti software, delle caratteristiche principali dei circuiti elettronici digitali. Principi di funzionamento e caratteristiche delle varie famiglie logiche. Capacità di progettare e analizzare semplici sistemi combinatori e sequenziali.

Contenuti:

Caratteristiche e parametri di prestazione dei circuiti digitali. Margini di rumore, tempo di propagazione, potenza dissipata, prodotto ritardo per potenza dissipata, area occupata. Cenni sulle tecnologie dei circuiti integrati. Caratteristiche di MOS e BJT nel regime di ampi segnali. Modello Spice del MOS. Capacità parassite del MOS. Logiche a rapporto: MOS con carico resistivo, MOS con carico attivo ad arricchimento, a svuotamento e pseudo-NMOS. Calcolo delle caratteristiche delle logiche a rapporto. Layout e dimensionamento di porte logiche a rapporto. Nand e Nor in logica a rapporto, confronto. Logica complementare full-CMOS. Calcolo delle caratteristiche delle logiche complementari. Layout e dimensionamento di porte logiche complementari. Nand e Nor in logica complementare, confronto. Progetto di porte logiche in tecnologie a MOS. Progetto porta Xor. Effetto dello scaling tecnologico. Stadi separatori. Logiche bipolari saturate: RTL, TTL. Logiche TTL avanzate. Logiche BiCMOS. Logiche bipolari non saturate: CML ed ECL. Circuiti sequenziali elementari. Realizzazione di latch e flip-flop. Memorie ROM memorie RAM.

Propedeuticità: Introduzione ai circuiti.

Prerequisiti: Introduzione ai circuiti, Elettronica analogica, Fondamenti di informatica.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale e prova pratica sull'utilizzo degli strumenti software.

Insegnamento: Fisica generale I

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Fisica generale I	FIS/01	a	I	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 120		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 30		

Obiettivi formativi:

Introdurre i concetti fondamentali della meccanica classica e i primi concetti della termodinamica, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Fornire una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi.

Contenuti:

Metodo scientifico. Concetto di misura. Definizione operativa delle grandezze fisiche. Cinematica del punto materiale in una dimensione. Grandezze scalari e grandezze vettoriali; operazioni sui vettori. Cinematica del punto in due e tre dimensioni. Il principio di relatività. La prima legge di Newton: il principio di inerzia. La seconda legge di Newton. La terza legge di Newton: il principio di azione e reazione. Quantità di moto; impulso di una forza; momento di una forza e momento angolare. La forza peso; il moto dei proiettili; le reazioni vincolari; il moto lungo un piano inclinato; il pendolo semplice. Le interazioni fondamentali della natura (gravitazionale, elettromagnetica, forte e debole). Classificazione empirica delle forze e loro effetti dinamici: forza di attrito radente; forza elastica; forza di attrito viscoso. Sistemi di riferimento non inerziali e forze fittizie. Lavoro di una forza; il teorema dell'energia cinetica; campi di forza conservativi ed energia potenziale; il teorema di conservazione dell'energia meccanica. Le leggi di Keplero e la legge di gravitazione universale. Dinamica dei sistemi di punti materiali: equazioni cardinali; centro di massa; leggi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare; sistema di riferimento del centro di massa e teoremi di König. Elementi di dinamica del corpo rigido. Elementi di statica dei fluidi. Temperatura e calore. Il gas perfetto. L'esperienza di Joule. Il primo principio della termodinamica.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta e/o orale.

Insegnamento: Fisica generale II

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Fisica generale II	FIS/01	a	I	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 120		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 30		

Obiettivi formativi:

Introdurre i concetti fondamentali dell'Elettromagnetismo, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Fornire una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi numerici.

Contenuti:

Interazione elettrica. Il principio di conservazione della carica elettrica. Legge di Coulomb. Principio di sovrapposizione. Campo elettrico. Potenziale elettrostatico. Potenziale di dipolo. Forza risultante e momento risultante su un dipolo posto in un campo esterno. Flusso di un campo vettoriale. Legge di Gauss. Il campo elettrico in presenza di conduttori. Condensatori. Densità di energia del campo elettrico. Cenni sull'elettrostatica nei dielettrici. Correnti continue. Legge di Ohm. Legge di Joule. Forza elettromotrice di un generatore. Leggi di Kirchhoff. Circuito RC. Interazione magnetica. Forza di Lorentz. Forza su un conduttore percorso da corrente. Momento meccanico su una spira. Moto di una carica in un campo magnetico uniforme. Il campo magnetico generato da correnti stazionarie. Il campo di una spira a grande distanza. Il momento magnetico di una spira. La legge di Gauss per il magnetismo. Il teorema della circuitazione di Ampere. Cenni sulla magnetostatica nei mezzi materiali. Legge di Faraday. Coefficienti di Auto e Mutua induzione. Circuito RL. Densità di energia del campo magnetico. Corrente di spostamento. Cenni sulle onde elettromagnetiche.

Propedeuticità: Fisica generale I.

Prerequisiti: Analisi matematica I.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta e/o orale.

Insegnamento: Geometria e algebra

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Geometria e algebra	MAT/03	a	I	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 120		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 30		

Obiettivi formativi:

L'obiettivo di questo modulo è, da un lato, quello di abituare lo studente ad affrontare problemi formali utilizzando strumenti adeguati e un linguaggio corretto, e, dall'altro, di risolvere problemi specifici di tipo algebrico e geometrico con gli strumenti classici dell'algebra lineare.

Contenuti:

Vettori geometrici applicati; relazioni di equivalenza e vettori geometrici liberi. Operazioni sui vettori. Strutture algebriche. Spazi vettoriali su un campo. Il prodotto scalare standard in uno spazio vettoriale numerico. Dipendenza lineare, generatori, basi, dimensione. Sottospazi di uno spazio vettoriale. Sottospazi congiunti e somme dirette. Il Teorema di Grassmann. Applicazioni lineari. Nucleo e immagine. Equazione dimensionale. Isomorfismo coordinato. Endomorfismi. Matrici e determinanti. Matrice associata ad una trasformazione.

Lo spazio vettoriale delle matrici. Rango. Matrici quadrate, diagonali, triangolari, simmetriche. Prodotto righe per colonne. Calcolo dei determinanti: Teorema di Laplace. Calcolo del rango: Teorema degli Orlati. Teorema di Binet. Metodi di triangolazione di Gauss-Jordan. Operazioni elementari sulle righe di una matrice. Sistemi di equazioni lineari. Teoremi di Rouché-Capelli e di Cramer. Calcolo delle soluzioni con il metodo dei determinanti. Sistemi parametrici. Autovalori, autovettori e autospazi; il polinomio caratteristico. Molteplicità di un autovalore. Diagonalizzazione di un endomorfismo e di una matrice quadrata. Il Teorema Spettrale.

Geometria del piano. Rappresentazione della retta. Incidenza e parallelismo tra rette. Prodotto scalare geometrico. Ortogonalità. Distanze nel piano. Geometria dello spazio. Rappresentazione della retta e del piano. Incidenza e parallelismo tra sottospazi. Questioni euclidee.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta e orale.

Insegnamento: Ingegneria del software

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Ingegneria del software	ING-INF/05	b	III	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 35	Ore impegno studente: 105		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 18	Ore impegno studente: 45		

Obiettivi formativi:

Presentare le diverse tematiche dell'ingegneria del software, fornendo le basi per comprendere e partecipare a un moderno processo di sviluppo software e realizzare prodotti software che soddisfino requisiti di qualità predefiniti.

Contenuti:

Il software e l'ingegneria del software. Il processo di sviluppo software. La struttura di un processo. Modelli di processo: modello a cascata, modelli a processo incrementale, modelli a processo evolutivo. Analisi e Specifica dei requisiti. Principi e tecniche per la raccolta dei requisiti. Il documento dei requisiti. La progettazione del software. Livelli di progettazione. Principi di progettazione. Architetture software e design pattern. La specifica di progetto. UML come linguaggio di analisi e progettazione. Il Testing del software. Testing statico e dinamico. Obiettivi e pianificazione del testing. Progettazione e valutazione dei casi di prova. La Manutenzione del software. Leggi dell'evoluzione del software. Processi di manutenzione. Reverse engineering. La qualità del software. Qualità di prodotti e processi software.

Propedeuticità: Programmazione I, Basi di dati.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Elaborato e prova orale.

Insegnamento: Introduzione ai circuiti

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Introduzione ai circuiti	ING-IND/31	c	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 34		Ore impegno studente: 102	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 23		Ore impegno studente: 46	
Modalità di insegnamento: Prova intracorso	Ore impegno docente: 2		Ore impegno studente: 2	

Obiettivi formativi:

Illustrare gli aspetti di base della teoria dei circuiti lineari in condizioni di funzionamento stazionario, dinamico e sinusoidale, sviluppandone capacità di analisi. Introdurre inoltre le metodologie di base, sviluppando la conoscenza di strumenti teorici anche propedeutici a corsi successivi.

Contenuti:

Le grandezze elettriche fondamentali: l'intensità di corrente, la tensione; il modello circuitale, bipoli, leggi di Kirchhoff; potenza ed energia elettrica, resistore, interruttore, generatori indipendenti e pilotati, condensatore, induttore; bipoli attivi e passivi, dissipativi e conservativi. Elementi di topologia dei circuiti. Leggi di Kirchhoff in forma matriciale, equazioni di Kirchhoff indipendenti, potenziali di nodo e correnti di maglia; Potenze virtuali, conservazione delle potenze elettriche; proprietà di non amplificazione delle tensioni e delle correnti. Bipoli equivalenti, resistori in serie e parallelo; circuiti resistivi lineari, sovrapposizione degli effetti; generatori equivalenti di Thévenin e di Norton.

Circuiti in regime sinusoidale, fasori, metodo simbolico; impedenza, proprietà dei circuiti di impedenze; potenze in regime sinusoidale e proprietà di conservazione; reti in regime periodico e quasi-periodico; risonanza, cenni alla risposta in frequenza di un circuito. Elementi circuitali a più terminali, doppi bipoli: generatori controllati lineari; doppi bipoli di resistori, trasformatore ideale e giratore. Circuiti mutuamente accoppiati. Analisi dinamica di circuiti, variabili di stato, circuito resistivo associato, evoluzione libera e forzata, circuiti del primo e del secondo ordine. Cenni sui sistemi elettrici di potenza, trasmissione dell'energia, rifasamento, cenni alle reti trifasi applicazioni.

Propedeuticità: Analisi matematica II, Fisica generale II.

Prerequisiti: Geometria e algebra.

Modalità di accertamento del profitto: Verifica della capacità di soluzione di esercizi, verifica dell'acquisizione delle metodologie e dei principali risultati teorici.

Insegnamento: Metodi matematici per l'ingegneria

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Metodi matematici per l'ingegneria	MAT/05	c	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 30		Ore impegnostudente: 106	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 22		Ore impegno studente: 44	

Obiettivi formativi:

Il corso si propone l'acquisizione e la consapevolezza operativa dei concetti e dei risultati fondamentali, in vista delle applicazioni nelle discipline del corso di laurea, relativi alle funzioni analitiche, alle serie di Fourier e alle trasformate di Laplace e Fourier.

Contenuti:

Sommabilità, integrali in senso improprio, integrali a valor principale. Segnali notevoli, segnali periodici, convoluzione.

Serie di Fourier, proprietà, errore quadratico medio, convergenza nel senso dell'energia, convergenza puntuale.

Funzioni complesse di variabile complessa, derivabilità e condizione di Cauchy-Riemann, funzioni analitiche, armonicità, integrali, teorema e formula di Cauchy, serie di potenze, sviluppo di Taylor, sviluppi di Laurent e cenno alla Z-trasformata, singolarità e classificazione, teoremi notevoli sulle funzioni analitiche. Teoremi dei residui, calcolo dei residui, calcolo di integrali con il metodo dei residui, scomposizione in fratti semplici delle funzioni razionali.

Trasformazione di Laplace, bilatera e unilatera, antitrasformata, trasformate notevoli, proprietà formali, regolarità e comportamento all'infinito, teoremi del valore iniziale e finale, antitrasformazione delle funzioni razionali, applicazione alle equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti.

Trasformazione di Fourier: trasformata e antitrasformata, proprietà formali, regolarità, comportamento all'infinito.

Funzioni generalizzate, impulso ed esempi notevoli, operazioni, derivazione, successioni di funzioni con limite l'impulso, trasformazione di Fourier, trasformate notevoli, trasformata delle funzioni periodiche e delle funzioni campionate.

Propedeuticità: Analisi matematica II, Geometria e algebra.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prove applicative in itinere e/o prova finale; colloquio.

Insegnamento: Misure per l'automazione e la produzione industriale

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Misure per l'automazione e la produzione industriale	ING-INF/07	b	III	6

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 44	Ore impegno studente: 132
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 5	Ore impegno studente: 10
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 8	Ore impegno studente: 8

Obiettivi formativi:

Il corso intende fornire all'allievo le basi necessarie per realizzare e gestire stazioni automatiche di misura per il collaudo di componenti e sistemi prodotti industrialmente.

Contenuti:

Gli argomenti trattati riguardano i fondamenti della misurazione (concetti di misura e di incertezza, Sistema Internazionale delle unità di misura), predisposizione e uso degli strumenti più diffusi (multimetri, oscilloscopi, generatori di forme d'onda), architettura dei sistemi automatici di misura e relativi protocolli di comunicazione, strumentazione virtuale, linguaggi LabVIEW e LabWindows/CVI, sistemi di acquisizione dati, sistemi di tele-misura, stazioni automatiche di misura basate su DSP.

Propedeuticità: Introduzione ai circuiti.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova di laboratorio e colloquio.

Insegnamento: Programmazione I

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Programmazione I	ING-INF/05	b	I	6

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 30	Ore impegno studente: 100
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 22	Ore impegno studente: 50

Obiettivi formativi:

Il corso prevede l'approfondimento delle conoscenze delle tecniche di programmazione procedurale, delle strutture dati e degli algoritmi fondamentali e fornisce conoscenze di base nell'ambito della progettazione (con linguaggio UML) e della programmazione orientata agli oggetti (con linguaggio C++).

Contenuti:

Tecniche di programmazione modulare. Programmazione procedurale (complementi). Modularizzazione di programmi C++. Direttive di precompilazione. Funzioni: aspetti avanzati (overloading, parametri di default, funzioni inline). Allocazione dinamica e puntatori: aspetti avanzati. Ricorsione. Astrazione sui dati, incapsulamento, information hiding, programmazione basata sugli oggetti e programmazione orientata agli oggetti. Riutilizzo ed estensibilità del software. Programmazione di strutture dati astratte in C++: liste, pile, code, alberi, tabelle. Algoritmi di ordinamento e ricerca. Operazioni di I/O verso le memorie di massa: utilizzo della libreria "iostream". Programmazione a oggetti. Classi e oggetti. Realizzazione di strutture dati astratte attraverso classi. Ereditarietà. Funzioni generiche. Progettazione a oggetti. Il linguaggio UML. Modelli a oggetti statici. Relazioni tra classi: gerarchie generalizzazione-specializzazione; contenimento (aggregazione); associazioni. Diagramma dei casi d'uso. Diagramma delle classi.

Propedeuticità: Fondamenti di informatica.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta al calcolatore e prova orale.

Insegnamento: Reti di calcolatori

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Reti di calcolatori	ING-INF/05	b	III	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 35		Ore impegno studente: 110	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15		Ore impegno studente: 30	
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 7		Ore impegno studente: 10	

Obiettivi formativi:

Scopo del modulo è fornire le nozioni teoriche e le necessarie conoscenze operative nel settore delle reti di calcolatori, con particolare riferimento alle applicazioni e ai servizi. Tra gli obiettivi formativi rientrano la conoscenza delle esigenze di comunicazione delle moderne applicazioni informatiche e telematiche e i modelli di base per la progettazione e l'integrazione di sistemi informativi basati su reti di calcolatori. Sono altresì obiettivi formativi del modulo la presentazione dei principali servizi e protocolli applicativi ad oggi utilizzati nel contesto dell'architettura TCP/IP, cardine della rete Internet. Il corso prevede inoltre una formazione iniziale sulle tecnologie per la programmazione distribuita e sul modello client/server, una buona operatività nella configurazione base di semplici sistemi di rete basati sulla tecnologia TCP/IP, la capacità di utilizzare semplici strumenti per la simulazione, il monitoraggio, la gestione e la configurazione di reti di calcolatori. Il programma del corso parte dall'introduzione dei concetti generali relativi alle tecniche di comunicazione nelle moderne reti di calcolatori. Si passa, in seguito, allo studio dei principali protocolli disponibili ai vari livelli dello stack di comunicazione, concentrando l'attenzione sulle applicazioni e sui servizi supportati dalla rete. Fa parte del programma l'analisi delle principali tecnologie per la realizzazione di reti locali sia di tipo *wired* che *wireless*, nonché lo studio delle tecniche per la gestione di infrastrutture di rete ad estensione geografica. L'approccio adottato è volto allo studio pratico dei protocolli e delle tecniche di comunicazione ed assume la rete Internet come esempio principe di infrastruttura di comunicazione su larga scala.

Contenuti:

Concetti generali – Commutazione di circuito – Commutazione di pacchetto. Stratificazione – Servizi e protocolli – Breve storia della rete Internet HTTP (Hyper-Text Transfer Protocol) – FTP (File Transfer Protocol) – DNS (Domain Name System) – SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) – POP3 (Post Office Protocol) – IMAP (Internet Mail Access Protocol) – Cenni su Content Delivery Networks (CDN) e Reti Peer-to-Peer (P2P).

Il protocollo IP (Internet Protocol): introduzione e concetti generali – Subnetting ICMP (Internet Control Message Protocol) – ARP (Address Resolution Protocol) – Programmi ping e traceroute - IP versione 6 (IPv6).

Routing IP: Concetti generali – Introduzione ai protocolli IGP (Interior Gateway Protocol) ed EGP (Exterior Gateway Protocol) – Protocolli link-state (Open Shortest Path First Protocol – OSPF) – Protocolli Distance Vector – Routing gerarchico – Routing inter-dominio (Border Gateway Protocol – BGP).

IP Multicasting: concetti generali – protocollo IGMP (Internet Group Management Protocol) – Multicast routing: concetti generali Protocollo UDP (User Datagram Protocol) Problemi legati alla trasmissione affidabile dei dati – Algoritmi “Go Back N” e “Selective Repeat” Protocollo TCP (Transmission Control Protocol) – TCP congestion control. Programmazione con le socket di Berkeley.

Livello Data Link: Introduzione e concetti generali – Tecniche di rilevazione e correzione degli errori.

Protocolli di accesso multiplo: TDM, FDM, CDMA, ALOHA, Slotted ALOHA, CSMA, CSMA/CD.

Ethernet (802.3) – Hub, Switch, Bridge – Reti WiFi (802.11) – Bluetooth (cenni).

ATM (Asynchronous Transfer Mode) – Frame Relay – X.25.

Propedeuticità: Programmazione I.

Prerequisiti:

Modalità di accertamento del profitto: L'esame è costituito da due diverse prove: svolgimento di un questionario a risposta multipla, prova orale. L'esame si intende superato qualora entrambe le prove previste vengano superate con esito positivo.

Insegnamento: Reti logiche

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Reti logiche	ING-INF/05	b	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 34		Ore impegno studente: 102	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 16		Ore impegno studente: 40	
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 4		Ore impegno studente: 8	

Obiettivi formativi:

Fornire gli strumenti teorici fondamentali per l'analisi e la sintesi delle reti logiche combinatorie e sequenziali sincrone.

Contenuti:

Algebra di Boole: modelli. Funzioni booleane completamente ed incompletamente specificate. Costi convenzionali e metodi per la minimizzazione delle funzioni booleane. Reti combinatorie. Macchine per il trattamento dei codici. Multiplexer e demultiplexer. Addizionatori binari elementari: half adder e full adder. Addizionatori binari paralleli e reti di carry-look-ahead. Comparatore binario. Logica folded. PLA. Logica ROM. Datasheet di componenti commerciali.

Analisi di reti logiche mediante l'uso di un simulatore.

Tempificazione delle macchine. Tempi di risposta. Alee combinatorie.

Automi a stati finiti e macchine sequenziali. Macchine sequenziali completamente ed incompletamente specificate. Compatibilità ed equivalenza tra stati interni. Minimizzazione degli stati per macchine completamente specificate (metodo tabellare di Paull-Unger) e costruzione della macchina a stati ridotti. Reti sequenziali asincrone e sincrone: modelli.

Flip-flop. Tempificazione nel caricamento dei flip-flop: latch ed edge-triggered. Progetto di reti sequenziali sincrone a sincronizzazione esterna. Contatori. Registri a scorrimento. Contatori di Johnson. Riconoscitori di sequenza.

Decomposizione di macchine sequenziali. Progetto di sistemi per decomposizione. Addizionatore seriale. Ricevitore seriale. Comparatore seriale.

Propedeuticità: Calcolatori elettronici I.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: prova scritta, colloquio orale.

Insegnamento: Sistemi operativi

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Sistemi operativi	ING-INF/05	b	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40		Ore impegno studente: 120	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 6		Ore impegno studente: 15	
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 6		Ore impegno studente: 15	

Obiettivi formativi:

Il corso si pone l'obiettivo di far acquisire agli allievi concetti, struttura e meccanismi dei moderni sistemi operativi.

Contenuti:

Introduzione ai Sistemi operativi. Architettura a livelli di un S.O. Cenni sulla concorrenza. I Processi: Generalità, Creazione, Attivazione e Terminazione dei processi; Descrittore di un processo; Stati di un processo; Meccanismi di sincronizzazione dei processi nei modelli a memoria globale e locale. Lo Scheduling e la gestione del processore. La Gestione della memoria: Generalità; Swapping; Tecniche di Virtualizzazione della memoria; Partizioni; Paginazione; Segmentazione; Memoria virtuale. La Gestione dell'I/O: Generalità; Tecniche di virtualizzazione delle unità di I/O; Gestore dell'I/O nei modelli a memoria globale e locale. Il file system: Organizzazione, Directory e file e operazioni relative; Condivisione di file; Architettura interna del file system. La Gestione della memoria secondaria: Metodi di allocazione dei file, La gestione dello spazio libero; Lo scheduling dei dischi, Affidabilità dei dischi. L'Interfaccia Utente. Esempificazione di problemi classici di sincronizzazione in laboratorio didattico.

Propedeuticità: Calcolatori elettronici I, Programmazione I.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Tecnologie dei sistemi di automazione

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Tecnologie dei sistemi di automazione	ING-INF/04	b	III	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 38		Ore impegno studente: 114	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 4		Ore impegno studente: 6	
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 10		Ore impegno studente: 30	

Obiettivi formativi:

Educare lo studente alle problematiche di progettazione hardware e software di sistemi di automazione industriale basati su Controllori a Logica Programmabile (PLC).

Contenuti:

Supervisione e Controllo logico/sequenziale. Strumenti per la descrizione di sistemi logici e degli algoritmi di controllo (Sequential Functional Chart, Ladder diagram). Architetture hardware per la realizzazione del controllo. Lo standard IEC-1131. Sistemi per il controllo di supervisione e l'acquisizione dati. Reti Informatiche per l'Automazione: il modello OSI, integrazioni tra reti, il protocollo MAP, reti di campo (ASI, Seriplex, Interbus-S, reti basate sul bus CAN, Fieldbus, Profibus). Cenni sulla Modellistica dei sistemi ad eventi discreti. Gli automi a stati. Le reti di Petri. Specifiche del controllo supervisivo. Sintesi del supervisore. Problematiche di realizzazione del supervisore.

Il corso prevede attività di laboratorio che gli studenti svolgeranno autonomamente. È richiesto che gli studenti preparino in anticipo tali attività.

Propedeuticità: Elementi di automazione, Calcolatori elettronici I, Programmazione I.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Elaborato da svolgere durante il corso, prova scritta, prova orale.

Insegnamento: Teoria dei segnali

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Teoria dei segnali	ING-INF/03	b	II	6

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 42	Ore impegno studente: 126
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 12	Ore impegno studente: 24

Obiettivi formativi:

Saper analizzare i segnali deterministici nel dominio del tempo e della frequenza. Acquisire familiarità con l'elaborazione dei segnali deterministici mediante sistemi lineari. Acquisire familiarità con i concetti di base della teoria della probabilità.

Contenuti:

Segnali deterministici: segnali a tempo continuo e a tempo discreto, caratterizzazione energetica, serie e trasformata di Fourier, banda di un segnale, modulazione. Sistemi lineari tempo-invarianti convoluzione, filtraggio nel dominio del tempo e della frequenza, banda di un sistema, distorsione lineare e nonlineare. Conversione analogico/digitale e digitale/analogica: campionamento, quantizzazione e codifica. Elementi di teoria della probabilità: esperimenti aleatori, variabili aleatorie discrete e continue, densità e distribuzione di probabilità, medie statistiche.

Propedeuticità: Analisi matematica II.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta finale, prova orale.

Insegnamento: Trasmissione numerica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Trasmissione numerica	ING-INF/03	b	III	6

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 42	Ore impegno studente: 126
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 12	Ore impegno studente: 24

Obiettivi formativi:

Fornire le conoscenze di base della teoria dei processi aleatori e introdurre le tematiche relative alla trasmissione numerica dell'informazione su canale gaussiano a banda larga.

Contenuti:

Segnali aleatori: definizione e caratterizzazione puntuale e sintetica, funzioni di correlazione, densità spettrale di potenza, processi di Bernoulli e di Poisson, caratterizzazione del rumore, rumore bianco. Schema canonico di un sistema di comunicazione numerico, cenni sulla codifica di sorgente e di canale, modulazione su canale AWGN: modulazione numerica in banda base e in banda traslata, tecniche ASK, PSK, FSK.

Propedeuticità: Teoria dei segnali.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Esame di laurea

La prova finale per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica consiste nella discussione di una relazione scritta, elaborata dallo studente sotto la guida di un relatore, delle attività di progetto svolte nell'ambito di uno o più insegnamenti, oppure delle attività di tirocinio svolto in una azienda.

Opzioni dal preesistente ordinamento al nuovo Ordinamento

Gli studenti iscritti al Corso di laurea in Ingegneria Informatica dell'ordinamento preesistente possono optare per l'iscrizione al Corso di laurea in Ingegneria Informatica del nuovo ordinamento, direttamente sostitutivo del preesistente, secondo quanto disposto dall'Art. 37 comma 2 del Regolamento didattico di Ateneo. Il riconoscimento degli studi compiuti sarà deliberato dal Consiglio di Corso di laurea, previa la valutazione in crediti degli insegnamenti dell'ordinamento preesistente e la definizione delle corrispondenze fra gli insegnamenti e i moduli dei due ordinamenti.

Le modalità di opzione sono riportate nella tabella seguente.

Corrispondenza fra CFU degli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, dell'Ordinamento preesistente, e CFU dei moduli del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica dell'Ordinamento regolato dal DM 509 del 3.11.99, direttamente sostitutivo del preesistente.

- A ciascun insegnamento dell'Ordinamento preesistente indicato in tabella nella colonna 1 sono assegnati i CFU indicati in colonna 2.
- Ai CFU dell'insegnamento del preesistente ordinamento corrispondono i crediti indicati nella colonna 4, assegnati ai moduli del Corso di laurea del nuovo ordinamento riportati nella colonna 3.
- I CFU residui, differenza fra i CFU in colonna 2 e i CFU in colonna 4, sono attribuiti ai settori scientifico-disciplinari indicati in colonna 5. Essi potranno essere utilizzati nell'ambito delle attività formative autonomamente scelte dallo studente o in un Corso di laurea specialistica, con modalità che saranno specificate.
- L'eventuale corrispondenza di insegnamenti dell'Ordinamento preesistente che non compaiono nella tabella sarà valutata caso per caso.

1	2	3	4	5
L'insegnamento dell'Ordinamento preesistente	CFU	corrisponde al modulo del Corso di laurea del nuovo Ordinamento	CFU	Settore scientifico - disciplinare dei CFU residui
Analisi matematica I	10	Analisi matematica I	9	
Fisica generale I	10	Fisica generale I	6	FIS/01
Geometria e algebra	10	Geometria e algebra	6	MAT/03
Fondamenti di informatica I	10	Elementi di informatica	6	
		Programmazione I	4	
Analisi matematica II	10	Analisi matematica II	6	MAT/05
Fisica generale II	10	Fisica generale II	6	FIS/01
Economia e organizzazione aziendale	10	Economia e organizzazione aziendale	6	ING-IND/35
Fondamenti di informatica II	10	Basi di dati	6	ING-INF/05
Metodi numerici per l'ingegneria	10	Calcolo numerico	6	MAT/08
Lingua straniera	3	Lingua straniera	3	
Elettrotecnica	10	Introduzione ai circuiti	6	ING-IND/31
Metodi matematici per l'ingegneria	10	Metodi matematici per l'ingegneria	6	MAT/05
Teoria dei sistemi	10	Elementi di automazione	6	
		Tecnologie dei sistemi di controllo	4	
Calcolatori elettronici I	10	Calcolatori elettronici I	6	
		Reti logiche	4	
Elettronica I	10	Elettronica analogica	6	
		Elettronica digitale	4	
Teoria dei segnali	10	Teoria dei segnali	6	
		Trasmissione numerica	4	
Calcolatori elettronici II	10	Calcolatori elettronici II	6	ING-INF/05
Ricerca operativa	10	Ricerca operativa	6	MAT/09
Elettronica II	10	Circuiti integrati digitali	6	ING-INF/01
Sistemi operativi	10	Sistemi operativi	6	ING-INF/05
Ingegneria del software	10	Ingegneria del software	6	ING-INF/05
Reti di calcolatori	10	Reti di calcolatori	6	ING-INF/05

Le transizioni di studenti iscritti a Corsi di studio del preesistente Ordinamento diversi dal Corso di laurea in Ingegneria Informatica sono considerate come richieste di passaggio, secondo quanto disposto dall'Art.37 comma 3 del Regolamento didattico di Ateneo.

Corrispondenza fra CFU degli insegnamenti del Corso di Diploma in Ingegneria Informatica, dell'Ordinamento preesistente, e CFU dei moduli del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica dell'Ordinamento regolato dal DM 509 del 3.11.99.

- A ciascun insegnamento dell'Ordinamento preesistente indicato in tabella nella colonna 1 sono assegnati i CFU indicati in colonna 2.
- Ai CFU dell'insegnamento del preesistente ordinamento corrispondono i crediti indicati nella colonna 4, assegnati ai moduli del Corso di laurea del nuovo ordinamento riportati nella colonna 3.
- I CFU residui, differenza fra i CFU in colonna 2 e i CFU in colonna 4, sono attribuiti ai settori scientifico-disciplinari indicati in colonna 5. Essi potranno essere utilizzati nell'ambito delle attività formative autonomamente scelte dallo studente o in un Corso di laurea specialistica, con modalità che saranno specificate.
- L'eventuale corrispondenza di insegnamenti dell'Ordinamento preesistente che non compaiono nella tabella sarà valutata caso per caso.

1	2	3	4	5
L'insegnamento dell'Ordinamento preesistente	CFU	corrisponde al modulo del Corso di laurea del nuovo Ordinamento	CFU	Settore scientifico - disciplinare dei CFU residui
Analisi matematica (D.U.)	6	Analisi matematica I	9	
Fisica I	6	Fisica generale I	6	
Informatica I	12	Elementi di informatica	6	
		Programmazione I	6	
Calcolo numerico (D.U.)	6	Calcolo numerico	6	
Fisica II	6	Fisica generale II	6	
Geometria (D.U.)	6	Geometria e algebra	6	
Elettrotecnica (D.U.)	6	Introduzione ai circuiti	6	
Metodi matematici per l'ingegneria (D.U.)	6	Metodi matematici per l'ingegneria	6	
Teoria dei segnali	6	Teoria dei segnali	6	
Calcolatori I	12	Calcolatori elettronici I	6	
		Reti logiche	6	
Elementi di automatica	12	Elementi di automazione	6	ING-INF/04
Elettronica applicata	6	Elettronica analogica	6	
Informatica II	6	Basi di dati I	6	
Misure elettriche ed elettroniche	6	Misure per l'automazione e la produzione	6	
Elettronica dei sistemi digitali (D.U.)	6	Elettronica digitale	6	
Ingegneria del software (D.U.)	6	Ingegneria del software	6	
Sistemi operativi (D.U.)	6	Sistemi operativi	6	
Tecnologie dei sistemi di controllo	12	Tecnologia dei sistemi di controllo	6	ING-INF/04
Calcolatori II	6	Calcolatori elettronici II	6	
Economia e organizzazione aziendale (D.U.)	6	Economia e organizzazione aziendale	6	
Reti di calcolatori (D.U.)	6	Reti di calcolatori	6	
Trasmissione numerica (D.U.)	6	Trasmissione numerica	6	
Tirocinio	12	Tirocinio	12	

Agli studenti iscritti ai Corsi di laurea del Preesistente Ordinamento sarà consentito di laurearsi secondo il nuovo Ordinamento previo riconoscimento in blocco dei crediti previsti dai Piani di studio del Corso di laurea del nuovo Ordinamento, salvo i crediti previsti per la prova finale, secondo le modalità indicate nel seguito.

Si premette che:

la procedura indicata di seguito si applica esclusivamente agli studenti dei Preesistenti Ordinamenti iscritti alla Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;

a ciascun insegnamento dell'ordinamento in vigore dall'A.A. 1991/1992 all'A.A. 2000/2001 (di seguito indicato come Preesistente Ordinamento) sono attribuiti i crediti formativi universitari (CFU)

indicati nell'allegato E del vigente Regolamento didattico del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica;

le corrispondenze indicate nel seguito fanno riferimento agli insegnamenti impartiti agli studenti con matricola 41/____, ossia a quelli del Preesistente Ordinamento.

L'allievo acquisirà i 3 CFU relativi alla lingua straniera qualora abbia sostenuto con esito positivo il colloquio di idoneità previsto dal Preesistente Ordinamento.

Perché la richiesta di accesso alla procedura per il conferimento della Laurea sia presa in considerazione, è necessario che i CFU già conseguiti dall'allievo al momento della presentazione della domanda soddisfino i minimi indicati nelle Colonne 4, 5 e 6 della Tabella seguente. Quando ciò si verifica, la richiesta è esaminata dal Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, che **definerà il numero complessivo di CFU che lo studente dovrà acquisire per l'accesso alla laurea.**

Lo studente la cui richiesta sia stata accolta dovrà comunque preparare, sotto la guida di un relatore, un elaborato che discuterà in seduta di laurea.

Ai fini della prosecuzione degli studi nella Classe delle lauree specialistiche Ingegneria Informatica (Classe 35/S) presso questa Facoltà di Ingegneria, l'eventuale debito formativo verrà valutato facendo riferimento, fra l'altro, ai curricula attivati nel Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e all'Allegato E del relativo Regolamento didattico.

Gli studenti che si trovino in queste condizioni e vogliano laurearsi secondo il nuovo Ordinamento dovranno farne espressa richiesta alla Segreteria studenti.

Calendario delle attività didattiche nell'a.a. 2006/2007

I Anno

1° semestre	Inizio 11 Settembre 2006	Termine 16 Dicembre 2006
Esami	Inizio 18 Dicembre 2006	Termine 24 Febbraio 2007
2° semestre	Inizio 26 Febbraio 2007	Termine 09 Giugno 2007
Esami	Inizio 11 Giugno 2007	Termine 04 Agosto 2007
Esami	Inizio 20 Agosto 2007	Termine 29 Settembre 2007

Referente del Corso di Laurea per il Programma SOCRATES/ERASMUS è il Dottore Luigi Romano – Dipartimento di Informatica e sistemistica - tel. 081/7683834 - e-mail: lrom@unina.it.

Responsabile del Corso di Laurea per i tirocini è il Professore Stefano Russo - Dipartimento di Informatica e sistemistica - tel. 081/7683832 - e-mail: sterusso@unina.it.