



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA E
DELLE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE**

GUIDA DELLO STUDENTE

**CORSO DI LAUREA IN
INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE**

Classe delle Lauree in Ingegneria dell'Informazione, Classe L-8

ANNO ACCADEMICO 2021/2022

Napoli, agosto 2021

Finalità del Corso di Laurea e sbocchi occupazionali

La laurea in Ingegneria dell'Automazione ha come obiettivo formativo la preparazione di ingegneri in grado di operare su applicazioni delle tecnologie dell'Informazione a problemi di automazione industriale.

Il percorso didattico è orientato a conferire a tale laureato:

- una buona preparazione fisico-matematica di base che gli consenta di descrivere svariati problemi dell'ingegneria mediante modelli matematici, e che lo proietti verso una laurea magistrale senza necessità di significative integrazioni di formazione di base dell'ingegneria;
- una conoscenza, almeno a livello di sistema, dei sistemi di controllo e di automazione, sia per quanto riguarda gli aspetti di processo e impianto, sia le architetture
- informatiche di elaborazione (hardware e software), gli apparati di "misura", i sistemi di "trasmissione dei segnali" e gli organi di "attuazione";
- una professionalità specifica nella pianificazione, realizzazione, gestione ed esercizio di sistemi e infrastrutture per la rappresentazione e l'elaborazione delle informazioni, con particolare riferimento alle applicazioni di automazione industriale.

L'ingegnere dell'automazione avrà una conoscenza generale delle metodologie di analisi e progettazione di semplici sistemi di controllo e di automazione industriale, e una professionalità specifica nel campo dell'informatica industriale.

Tale figura potrà essere inserita a livello aziendale sia per svolgere, in maniera autonoma, funzioni di realizzazione, installazione, manutenzione e conduzione di semplici sistemi di automazione, sia per concorrere, all'interno di gruppi di lavoro interdisciplinari, alla progettazione e pianificazione di impianti automatizzati complessi con funzioni di supporto tecnico.

Il mercato dell'automazione riguarda, in misura crescente, tutti i comparti della produzione industriale e dei servizi: l'industria produttrice di macchine automatiche (robot, sistemi di lavorazione, ecc.) o ad automazione spinta (spazio, aerei, treni, auto, navi), l'industria produttrice di beni di largo consumo (alimentari, elettrodomestici, giochi, ecc.), l'industria di processo (chimica, energia, ecc.), il settore dei trasporti (terrestri, marittimi, aerei), con riferimento sia ai singoli mezzi di trasporto sia alla gestione dei sistemi (ferroviario, autostradale, metropolitano), le reti di pubblica utilità (acqua, gas, energia, trasporti), la cosiddetta domotica, cioè il settore che riguarda la realizzazione di abitazioni funzionali a elevato grado di automazione.

Il Laureato in Ingegneria dell'Automazione dovrà, inoltre, essere in grado di utilizzare correttamente la lingua Inglese in forma scritta e orale ed essere in possesso di adeguate conoscenze che permettano l'uso degli strumenti informatici, necessari nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

Il Corso di Laurea prevede un test di ammissione obbligatorio finalizzato a valutare l'adeguatezza della preparazione di base e l'attitudine agli studi di Ingegneria. Informazioni sulle modalità di svolgimento del test e sulle eventuali prescrizioni conseguenti al mancato superamento sono reperibili sul sito: www.scuolapsb.unina.it.

Manifesto degli Studi

Insegnamento	Modulo	Settore scientifico-disciplinare	CFU	Tipologia (*)	Propedeuticità
I Anno – 1° semestre					
Analisi matematica I		MAT/05	9	1	
Fisica generale I		FIS/01	6	1	
Fondamenti di informatica		ING-INF/05	9	1	
Lingua Inglese			3	5	
I Anno – 2° semestre					
Geometria ed algebra		MAT/03	6	1	
Analisi matematica II		MAT/05	6	1	Analisi matematica I
Fisica generale II		FIS/01	6	1	Fisica generale I
Calcolatori elettronici		ING-INF/05	9	2	Fondamenti di informatica
II Anno – 1° semestre					
Metodi matematici per l'ingegneria		MAT/05	8	1	Analisi matematica II Geometria ed algebra
Fondamenti di circuiti		ING-IND/31	9	4	Analisi matematica II Fisica generale II
Teoria dei segnali		ING-INF/03	9	4	Analisi matematica II Geometria e algebra
II Anno – 2° semestre					
Teoria dei sistemi		ING-INF/04	9	2	Metodi matematici per l'ingegneria Fisica Generale II
Modellistica e simulazione		ING-INF/04	9	2	Analisi matematica II Fisica generale II Fondamenti di informatica
Programmazione		ING-INF/05	9	2	Fondamenti di informatica
Elettronica I		ING-INF/01	9	2	Fondamenti di circuiti
III Anno – 1° semestre					
Controlli automatici		ING-INF/04	9	2	Teoria dei sistemi
Macchine ed azionamenti elettrici		ING-IND/32	9	2	Fondamenti di circuiti
Fondamenti di misure		ING-INF/07	6	2	Fondamenti di circuiti Calcolatori elettronici I
Ulteriori conoscenze: Laboratorio di misure			3	6	
III Anno – 2° semestre					
Fondamenti di meccanica		ING-IND/13	10	2	Fisica generale I
Tecnologie dell'automazione industriale	Sistemi elettrici industriali	ING-IND/33	4	4	
	Tecnologie dei sistemi di automazione e controllo	ING-INF/04	8	2	Controlli automatici
A scelta dello studente (per es. Tabella I)			12	3	
Prova finale			3	5	
Totale CFU			180		

Tabella I - Insegnamenti a scelta autonoma

Insegnamento	Codice	SSD	Sem.	CFU	Tip.	CdS
Chimica	00194	CHIM/07	II	6	3	Ing. Aerospaziale
Economia ed organizzazione aziendale	00105	ING-IND/35	I	6	3	Ing. Elettrica Magistrale
Fisica tecnica	00175	ING-IND/10	I	6	3	Ing. Civile
Intelligenza artificiale	06649	ING-INF/05	II	6	3	Ing. Informatica
Reti di calcolatori	13946	ING-INF/05	II	6	3	Ing. delle Telecom.

(*) Legenda delle tipologie delle attività formative ai sensi del DM 270/04

Attività formativa	1	2	3	4	5	6	7
rif. DM 270/04	Art. 10 1, a)	Art. 10 1, b)	Art. 10 5, a)	Art. 10 5, b)	Art. 10 5, c)	Art. 10 5, d)	Art. 10 5, e)

Calendario delle attività didattiche - a.a. 2021/2022

	Inizio	Termine
1° periodo didattico	20 settembre 2021	17 dicembre 2021
1° periodo di esami (2 sedute)	18 dicembre 2021	26 febbraio 2022
Finestra esami di marzo	2 marzo 2022	31 marzo 2022
2° periodo didattico	7 marzo 2022	19 giugno 2022
2° periodo di esami (2 sedute)	11 giugno 2022	30 luglio 2022
3° periodo di esami (1 seduta)	1 settembre 2022	30 settembre 2021
Finestra esami di ottobre	1 ottobre 2022	31 ottobre 2022

Referenti del Corso di Studi

Coordinatore Didattico del Corso di Studio in Ingegneria dell'Automazione:
Prof. Gianmaria De Tommasi – Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie
dell'Informazione - tel. 081/7683853 – e-mail: gianmaria.detommasi@unina.it

Referente del Corso di Studio per il Programma ERASMUS: Ing. Pietro De Lellis –
Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione -
tel. 081/7683862 – e-mail: pietro.delellis@unina.it

Responsabile del Corso di Laurea per i tirocini: Prof. Gianmaria De Tommasi – Dipartimento
di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione -
tel. 081/7683853 – e-mail: gianmaria.detommasi@unina.it

Attività formative

Insegnamento: Analisi Matematica I					
CFU: 9		SSD: MAT/05			
Ore di lezione: 40		Ore di esercitazione: 32			
Anno di corso: I					
<p>Obiettivi formativi: Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi al calcolo infinitesimale, differenziale e integrale per le funzioni di una variabile reale; fare acquisire adeguate capacità di formalizzazione logica e abilità operativa consapevole.</p>					
<p>Contenuti: Numeri reali. Numeri complessi. Funzioni elementari nel campo reale. Equazioni e disequazioni. Limiti di 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 e serie armonica.</p>					
Codice: 00102		Semestre: I			
Prerequisiti:					
Metodo didattico: Lezione frontali; esercitazioni guidate					
Materiale didattico: Libri di testo; appunti redatti dal docente					
MODALITA' DI ESAME					
L'esame si articola in prova		Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>
				Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)		A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input checked="" type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)					

Insegnamento: Analisi Matematica II							
CFU: 6			SSD: MAT/05				
Ore di lezione: 28			Ore di esercitazione: 20				
Anno di corso: I							
Obiettivi formativi: Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi sia al calcolo differenziale e integrale per le funzioni di più variabili reali; sia alle equazioni differenziali ordinarie; fare acquisire abilità operativa consapevole.							
Contenuti: Successioni di funzioni nel campo reale. Serie di Taylor: condizioni per la sviluppabilità in serie di Taylor. Funzioni reali e vettoriali di più variabili reali: limiti, continuità e principali teoremi. Calcolo differenziale per funzioni reali di più variabili reali: differenziabilità, principali teoremi 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.							
Codice: 00106			Semestre: II				
Propedeuticità: Analisi Matematica I							
Metodo didattico: Lezioni frontali; esercitazioni guidate							
Materiale didattico: Libri di testo.							
MODALITA' DI ESAME							
L'esame si articola in prova		Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)		A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)							

Insegnamento: Calcolatori Elettronici I					
CFU: 9		SSD: ING-INF/05			
Ore di lezione: 62		Ore di esercitazione: 10			
Anno di corso: I					
Obiettivi formativi: Fornire gli strumenti metodologici per l'analisi e la sintesi di macchine elementari per la elaborazione delle informazioni (reti logiche combinatorie e sequenziali). Presentare i fondamenti dell'architettura dei calcolatori elettronici di tipo von Neumann, il repertorio dei codici operativi e la programmazione in linguaggio assembler.					
Contenuti: Analisi e sintesi di reti combinatorie. Minimizzazione di funzioni booleane completamente e incompletamente specificate. Mappe di Karnaugh. Metodo di Quine-McCluskey. Sintesi di reti combinatorie in logica NAND e NOR. Ritardi e problemi di alea nelle reti combinatorie. Reti combinatorie elementari. Multiplexer e demultiplexer. Encoder e decoder. Controllori di parità. Macchine aritmetiche elementari: addizionatori, sottrattori, comparatori. Analisi e sintesi di reti sequenziali. Modelli per la tempificazione e struttura delle reti sequenziali sincrone e asincrone. Flip-flop: generalità. Flip-flop RS a porte NOR. Flip-flop latch ed edge-triggered. Flip-flop D. Flip-flop a commutazione. Flip-flop T e JK. Registri. Caricamento seriale e parallelo. Registri a scorrimento. Metodologia di progetto delle reti sincrone. Contattori sincroni e asincroni. Collegamento di contattori. Riconoscitori di sequenza. Bus e trasferimenti tra registri. Il calcolatore elettronico: sottosistemi e architettura. Il processore. Algoritmo del processore. Il ruolo dell'unità di controllo. Processori ad accumulatore e processori a registri generali. Tecniche di indirizzamento. Codifica delle istruzioni. La memoria centrale. Interfacciamento processore-memoria. Organizzazione del sistema memoria. Collegamento di moduli di memoria. Memorie RAM statiche e dinamiche. Sistemi di interconnessione e bus. Meccanismo delle interruzioni. Protezioni e controlli del processore. Gestione dell'I/O mediante polling e interruzioni. Il sottosistema di I/O. Linguaggio macchina e linguaggio assembler. Corrispondenza tra linguaggi di alto livello e linguaggio macchina. Linguaggio assembler del processore Motorola 68000. Direttive di assemblaggio. Allocazione in memoria dei programmi. Simulatore di processore MC68000. Assemblaggio ed esecuzione di programmi in linguaggio assembler. Sottoprogrammi in linguaggio assembler. Tecniche di passaggio dei parametri a procedure in linguaggio macchina.					
Codice: 00223		Semestre: II			
Propedeuticità: Fondamenti di Informatica					
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni					
Materiale didattico: Libri di testo, dispense integrative, strumenti software <ul style="list-style-type: none"> • G. Conte, A. Mazzeo, N. Mazzocca, P. Prinetto. Architettura dei calcolatori. CittàStudi Edizioni, 2015 • C. Bolchini, C. Brandolese, F. Salice, D. Sciuto, Reti logiche, Apogeo Ed., 2008 • B. Fadini, N. Mazzocca. Reti logiche: complementi ed esercizi. Liguori Editore, 1995 MOOC "Calcolatori Elettronici" disponibile sulla piattaforma Federica.EU (www.federica.eu)					
Modalità d'esame:					
L'esame si articola in prova:		Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>
				Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono:		A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input checked="" type="checkbox"/>
				Esercizi numerici	<input checked="" type="checkbox"/>
Altro					

Insegnamento: Controlli automatici						
Modulo:						
CFU: 9		SSD: ING-INF/04				
Ore di lezione: 48		Ore di esercitazione: 24				
Anno di corso: III						
Obiettivi formativi: Introdurre lo studente alla progettazione di leggi di controllo per sistemi con singolo ingresso e singola uscita, con retroazione dell'uscita e dello stato. Fornire gli strumenti per la realizzazione digitale di sistemi di controllo.						
Contenuti: Proprietà fondamentali dei sistemi di controllo in retroazione: specifiche di un sistema di controllo nel dominio del tempo. Raggiungibilità e osservabilità. Assegnamento degli autovalori. Osservatore dello stato. Analisi di sistemi con retroazione dell'uscita: precisione a regime, risposta in transitorio. Progetto di sistemi di controllo con il metodo del luogo delle radici. Analisi nel dominio della frequenza: funzioni di sensitività, analisi di robustezza. Progetto di sistemi di controllo nel dominio della frequenza. Reti correttive. Taratura di regolatori PID; schemi di anti-windup e bumpless. Sistemi di controllo avanzati: predittore di Smith, controllo cascata, schemi misti feedback+feedforward. Progetto di controllori digitali per discretizzazione e direttamente nel dominio a tempo-discreto. Progetto con metodi analitici. Problemi di realizzazione del controllo digitale: strutturazione dell'algoritmo di controllo, filtraggio anti-aliasing, considerazioni sulla scelta del periodo di campionamento.						
Codice: 02826		Semestre: I				
Propedeuticità: Teoria dei sistemi						
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni in aula informatica con l'ausilio di MATLAB						
Materiale didattico:						
<ul style="list-style-type: none"> • G. Celentano, L. Celentano, <i>Elementi di Controlli Automatici</i>, vol. III, Edises, 2015 • P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni, <i>Fondamenti di Controlli Automatici</i>, McGraw-Hill, 4/ed, 2015 • Materiale disponibile alla pagina del docente su www.docenti.unina.it 						
MODALITÀ DI ESAME						
L'esame si articola in prova	Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	<input checked="" type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input checked="" type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	per lo svolgimento degli esercizi numerici è consentito l'uso di MATLAB o di programmi di calcolo equivalenti					

Insegnamento: Elettronica I							
CFU: 9			SSD: ING-INF/01				
Ore di lezione: 60			Ore di esercitazione: 12				
Anno di corso: II							
<p>Obiettivi formativi: Fornire allo studente le nozioni fondamentali per l'analisi di circuiti elettronici elementari, sia analogici che digitali. Vengono a tal fine introdotte le caratteristiche dei dispositivi elettronici fondamentali: diodo, transistore MOS e transistore bipolare e se ne studiano le applicazioni nei circuiti logici e negli amplificatori elementari.</p>							
<p>Contenuti: Cenni sull'elettronica dello stato solido. Materiali conduttori, isolanti e semiconduttori. Elettroni e lacune. Drogaggio. Il diodo a giunzione. Caratteristica tensione-corrente e modelli semplificati. Studio di circuiti con diodi. Raddrizzatori a singola e doppia semionda. Calcolo del ripple, dell'angolo di conduzione, della corrente di picco e di spunto. Regolatori di tensione con diodi zener.</p> <p>Il transistore MOS: struttura interna e caratteristiche tensione-corrente. Modello del dispositivo nelle varie regioni di funzionamento. Dispositivi a canale N ed a canale P. Introduzione all'elettronica digitale: segnali logici e porte logiche ideali e non-ideali. Definizione dei livelli logici, dei margini di rumore, dei ritardi di propagazione e della potenza dissipata. Realizzazione di porte logiche con interruttori controllati. Logiche NMOS e pseudo-NMOS. Logiche CMOS. Caratteristica di trasferimento dell'invertitore, calcolo dei livelli logici, dei ritardi di propagazione e della potenza dissipata. Porte NAND, NOR e porte complesse And-OR-Invert, OR-And-Invert. Cenni sul dimensionamento delle porte complesse. Porte di trasmissione complementari. Logiche a porte di trasmissione. Logiche tristate.</p> <p>Il bistabile elementare. Punti di equilibrio del circuito. Il D-latch e sua realizzazione con circuiti a porte di trasmissione. Il flip-flop D. Memorie: classificazione e struttura interna.</p> <p>Introduzione all'elettronica analogica. Segnali ed amplificazione. Modelli di amplificatori. L'amplificatore operazionale ideale. Configurazione invertente e non-invertente. Amplificatore sommatore. Amplificatore di differenza. Amplificatore per strumentazione. Integratore, derivatore, filtri attivi (cenni). Applicazioni non-lineari degli operazionali: comparatori, comparatori con isteresi, multivibratore astabile. L'amplificatore operazionale reale: effetti del guadagno finito, della banda passante limitata e delle resistenze di ingresso e di uscita. Slew-rate.</p> <p>Il transistore bipolare a giunzione: struttura interna, regioni di funzionamento, modello in regione attiva. Polarizzazione dei circuiti a BJT e MOS. Il MOS ed il BJT come amplificatori. Modelli a piccolo segnale dei dispositivi. Circuiti equivalenti per piccolo segnale. Effetto delle capacità di accoppiamento e delle capacità interne dei dispositivi. Amplificatori elementari ad emettitore comune ed a source comune. Amplificatori a collettore ed a drain comune. Risposta in bassa frequenza degli amplificatori elementari. Metodo delle costanti di tempo in cortocircuito. Risposta in alta frequenza degli amplificatori elementari. Frequenza di transizione. Effetto Miller. Risposta in alta frequenza dell'amplificatore ad emettitore (source) comune. Metodo delle costanti di tempo a circuito aperto. L'amplificatore differenziale. Caratteristica di trasferimento dell'amplificatore differenziale a BJT. Analisi a piccoli segnali. Circuiti equivalenti semplificati per il modo comune e per il modo differenziale.</p>							
Codice:			Semestre: secondo				
Propedeuticità: Fondamenti di Circuiti							
Metodo didattico: Lezioni, esercitazioni numeriche							
Materiale didattico: Presentazioni in formato elettronico, disponibili sul sito docente. Libri di testo.							
Modalità d'esame:							
L'esame si articola in prova:		Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)		A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)							

Insegnamento: Fisica Generale I						
CFU: 6		SSD: FIS/01				
Ore di lezione: 36		Ore di esercitazione: 12				
Anno di corso: I						
Obiettivi formativi: Lo studente acquisirà i concetti fondamentali dalle Meccanica Classica e i primi concetti della Termodinamica, privilegiando gli aspetti metodologici e fenomenologici. Inoltre acquisirà una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi.						
Contenuti: Il Metodo scientifico. Grandezze fisiche e loro definizione operativa, unità di misura, dimensioni. Cinematica del punto materiale in una dimensione. Grandezze vettoriali e cinematica del punto in più dimensioni. Moto parabolico dei corpi e moto circolare. Sistemi di riferimento inerziali, definizione di forza e di massa. Principi della dinamica. Forze fondamentali e leggi di forza. Forze di contatto, forze vincolari, leggi di forza empiriche (forza elastica, forze di attrito e viscoso). Problemi notevoli: piano inclinato, oscillatore armonico, pendolo semplice. Impulso e quantità di moto. Lavoro ed energia cinetica. Forze conservative ed energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica e della quantità di moto. Urti in una dimensione. Momento angolare e momento delle forze. Moti relativi, sistemi di riferimento non inerziali e concetto di forza apparente. Cenni sul moto dei pianeti nel sistema solare. Dinamica dei sistemi di punti materiali: equazioni cardinali, centro di massa, leggi di conservazione, teorema di Koenig per l'energia cinetica. Elementi di dinamica del corpo rigido, rotazioni attorno ad asse fisso. Elementi di statica e dinamica dei fluidi. Temperatura e calore, primo principio della termodinamica. Gas ideali.						
Codice : 00103		Semestre: Primo				
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna						
Metodo didattico: Lezioni frontali ed esercitazioni in aula						
Materiale didattico: Libro di testo (es. Mazzoldi-Nigro-Voci, Halliday-Resnick, Serway-Jevett), Esercizi o questionari da svolgere a casa.						
Modalità d'esame:						
L'esame si articola in prova:	Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	A risposta multipla	<input checked="" type="checkbox"/>	A risposta libera	<input checked="" type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input checked="" type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	/					

Insegnamento: Fisica Generale II					
CFU: 6			SSD: FIS/01		
Ore di lezione: 36			Ore di esercitazione: 12		
Anno di corso: I					
Obiettivi formativi: Lo studente acquisirà i concetti fondamentali dell'Elettromagnetismo, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Acquisirà inoltre 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. Equazioni di Maxwell. Cenni sulle onde elettromagnetiche.					
Codice: 00117			Semestre: II		
Propedeuticità: Fisica generale I					
Metodo didattico: lezioni, esercitazioni, prove in itinere					
Materiale didattico: libro di testo					
Modalità d'esame:					
L'esame si articola in prova:		Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>
				Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)		A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input checked="" type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)				Esercizi numerici	<input checked="" type="checkbox"/>

Insegnamento: Fondamenti di circuiti					
CFU: 9		SSD: ING-IND-31			
Ore di lezione: 48		Ore di esercitazione: 24			
Anno di corso: secondo					
<p>Obiettivi formativi: Illustrare gli aspetti di fondamentali della teoria dei circuiti lineari, in condizioni di funzionamento stazionario, sinusoidale e dinamico. Sviluppare la capacità di analisi di semplici circuiti. Introdurre sistematicamente le proprietà generali del modello circuitale e le principali metodologie di analisi, sviluppando la conoscenza di strumenti teorici anche propedeutici a corsi successivi.</p>					
<p>Contenuti: Il modello circuitale e le grandezze elettriche fondamentali: intensità di corrente, tensione; concetto di bipolo, leggi di Kirchhoff; potenza ed energia elettrica nei circuiti; alcuni bipoli elementari: resistore, interruttore, generatori, condensatore, induttore, caratteristiche e proprietà. Equivalenza e sostituzione, proprietà dei circuiti resistivi lineari, sovrapposizione degli effetti; resistori in serie e parallelo; generatori equivalenti di Thévenin e di Norton. Elementi di topologia dei circuiti. Leggi di Kirchhoff in forma matriciale, equazioni di Kirchhoff indipendenti, potenziali di nodo e correnti di maglia; conservazione delle potenze elettriche, potenze virtuali e teorema di Tellegen; proprietà di non amplificazione. Elementi circuitali a più terminali, doppi bipoli: generatori controllati lineari, trasformatore ideale e giratore; doppi bipoli di resistori, rappresentazioni e proprietà, sintesi. Circuiti mutuamente accoppiati e trasformatore reale. Circuiti in regime sinusoidale, metodo simbolico, fasori e impedenze; potenze in regime sinusoidale e potenza complessa; circuiti in regime periodico; risonanza, cenni alla risposta in frequenza di un circuito. Trasmissione dell'energia e sistemi elettrici di potenza, cenni alle reti trifase ed alla distribuzione dell'energia elettrica. Analisi dinamica di circuiti, variabili ed equazioni di stato, circuito resistivo associato, evoluzione libera e forzata, circuiti del primo e del secondo ordine. Risposta all'impulso e convoluzione, funzione di rete ed analisi nel dominio di Laplace. Cenni sull'uso di strumenti numerici per la simulazione circuitale.</p>					
Codice: 00226		Semestre: primo			
Prerequisiti / Propedeuticità: Analisi Matematica II, Fisica generale II					
Metodo didattico: lezioni, esercitazioni.					
Materiale didattico: testo di riferimento M. de Magistris, G. Miano, CIRCUITI, Springer 2015 - ISBN: 978-88-470-5769-2; altri testi consigliati sul programma, materiale didattico aggiuntivo sul sito del docente. Corso MOOC sul sito www.federica.eu					
Modalità d'esame: prova scritta esercitativa propedeutica a colloquio su teoria.					
L'esame si articola in prova:		Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>
				Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)		A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)				Esercizi numerici	<input checked="" type="checkbox"/>

Insegnamento: Fondamenti di informatica					
CFU: 9			SSD: ING-INF/05		
Ore di lezione: 44			Ore di esercitazione: 28		
Anno di corso: I					
<p>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.</p>					
<p>Contenuti: Il concetto di elaborazione e di algoritmo. I modelli in Informatica. Automi a stati finiti: definizione, grafo e tabella. Macchina di Turing. Calcolabilità. Algebra di Boole: definizioni e teorema di De Morgan. Funzioni booleane. L'algebra della logica delle proposizioni. La codifica e la rappresentazione dell'informazione. Rappresentazione dei numeri naturali, relativi, reali. Fondamenti di architettura dei sistemi di elaborazione: il modello di Von Neumann, funzionamento del processore. Le memorie, l'Input/Output. Il sistema operativo. Il ciclo di vita di un programma. Traduttori ed interpreti. I linguaggi di programmazione: grammatiche; la Backus-Naur Form. Fondamenti di programmazione: tipi di dato semplici strutturati; istruzioni elementari e strutture di controllo. La programmazione strutturata. Array. I sottoprogrammi e le librerie standard. Allocazione dinamica e puntatori. Algoritmi su sequenze e array. Strutture e stringhe. Operazioni di Input/Output verso le memorie di massa. I tipi di dato astratto: liste, pile, code. Algoritmi di ricerca ed ordinamento. Il linguaggio C++. Impiego di un ambiente di sviluppo dei programmi con esempi di algoritmi fondamentali e di gestione di tipi di dato astratto. Elementi di programmazione ad oggetti.</p>					
Codice: 00499			Semestre: I		
Propedeuticità: nessuna					
<p>Metodo didattico: Lezioni frontali ed esercitazioni sullo sviluppo di programmi in linguaggio C++. Le esercitazioni vengono svolte in aula e/o in laboratorio con l'utilizzo di un ambiente di sviluppo integrato ed attraverso piattaforme per laboratori didattici virtuali.</p>					
<p>Materiale didattico: Libri di testo: A. Chianese, V. Moscato, A. Picariello, C. Sansone: Le radici dell'Informatica: dai bit alla programmazione strutturata, Maggioli Editore, 2017. E. Burattini, A. Chianese, A. Picariello, V. Moscato, C. Sansone, Che C serve? per iniziare a programmare, Maggioli Editore, 2016. MOOC "Fondamenti di Informatica" disponibile sulla piattaforma Federica.EU (www.federica.eu)</p>					
Modalità d'esame:					
L'esame si articola in prova:		Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>
				Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono:		A risposta multipla	<input checked="" type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>
				Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>
Altro		Prova al calcolatore consistente nello sviluppo di un programma in C++			

Insegnamento: Fondamenti di Meccanica				
CFU: 10		SSD: ING-IND/13		
Ore di lezione: 65		Ore di esercitazione: 15		
Anno di corso: III				
<p>Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di fornire le nozioni fondamentali per la definizione e l'analisi dei principali fenomeni che si presentano nel funzionamento delle macchine che derivano dal moto degli organi che le costituiscono. Mediante le metodologie proprie della meccanica, viene affrontato lo studio del funzionamento di gruppi di macchine, dei principali fenomeni tribologici, dei meccanismi articolati piani, dei sistemi rotanti, delle trasmissioni e delle vibrazioni meccaniche.</p>				
<p>Contenuti: Macchine e meccanismi - Terminologia e caratteristiche, classificazione dei vincoli, coppie cinematiche, catene cinematiche e meccanismi, schema cinematico, gradi di libertà. Esempi di analisi cinematica di meccanismi piani. Forze agenti sui sistemi meccanici - Classificazione delle forze, forze elastiche, dissipative, aerodinamiche, d'attrito radente e volvente. Cenni sulle forze di contatto fra solidi e sui meccanismi di lubrificazione. Cuscinetti di rotolamento. Rendimento meccanico. Geometria delle masse - Baricentro, momento statico prodotto d'inerzia, momento d'inerzia, raggio d'inerzia, teorema di trasposizione, assi principali ed assi centrali d'inerzia. Dinamica delle macchine - Scrittura delle equazioni del moto. Masse equivalenti di un corpo rigido. Sistemi ridotti. Esempi di applicazioni. Meccanica delle vibrazioni - Moto periodico e moto armonico. Sistemi lineari ad un grado di libertà. Vibrazioni libere e forzate: sistemi conservativi e dissipativi. La risonanza. L'isolamento delle vibrazioni. Velocità critiche flessionali. Funzionamento di un gruppo di macchine - Caratteristica meccanica di una macchina, stabilità delle condizioni di regime stazionario, grado di irregolarità nel periodo. Trasmissioni meccaniche - Classificazione. Rapporto di trasmissione. Trasmissioni con ruote di frizione cilindriche e coniche: calcolo della potenza massima trasmissibile. Ruote dentate con profilo ad evolvente: ingranaggi, rotismi ordinari semplici e composti. Rotismi epicicloidali: studio cinematico, formula di Willis. Rotismi epicicloidali riduttori e compensatori e combinatori. Trasmissioni con cinghie. Riduttori Harmonic-Drive</p>				
Codice: 12313		Semestre: II		
Prerequisiti / Propedeuticità: Analisi matematica I, Analisi matematica II, Fisica generale I				
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni in aula ed esercitazioni in laboratorio				
Materiale didattico: Appunti dalle lezioni disponibili sul sito docenti; libri di testo				
Modalità d'esame:				
L'esame si articola in prova:	Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>
			Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>
			Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)				

Insegnamento: Fondamenti di misure					
CFU: 6		SSD: ING-INF/07			
Ore di lezione: 48		Ore di esercitazione: 0			
Anno di corso: III					
Obiettivi formativi: Fornire i fondamenti teorici della misurazione. Informare e formare l'allievo sui concetti fondanti della teoria della misurazione, sulle principali metodologie e procedure di misura e sugli strumenti di base per l'analisi dei segnali nel dominio del tempo e delle ampiezze.					
Contenuti: Fondamenti teorici della misurazione: concetto di misura e misurazione; misurando, riferimento e loro confronto; unità di misura; riferibilità metrologica; taratura e verifica di taratura; errore di misura; incertezza di misura; legge di propagazione dell'incertezza; espressione e rappresentazione di un risultato di misura; principali caratteristiche metrologiche degli strumenti di misura; principali metodologie e procedure di misura per l'analisi dei segnali nel dominio del tempo (misurazione diretta di frequenza, misurazione diretta di periodo, misurazione di intervallo di tempo, misurazione di differenza di fase) e delle ampiezze (misurazione di tensioni continue, misurazione di tensioni alternate); architettura e modalità di impiego della strumentazione di base per l'analisi dei segnali nel dominio delle ampiezze (voltmetri e multimetri numerici) e nel dominio del tempo (contatori numerici, oscilloscopi numerici); problematiche di inserzione della strumentazione nei circuiti di misura e di collegamento fra diverse apparecchiature.					
Codice:		Semestre: I			
Prerequisiti / Propedeuticità: Fondamenti di circuiti					
Metodo didattico: Lezioni frontali					
Materiale didattico: Dispense del corso, presentazioni del corso, libri di testo, norme internazionali.					
Modalità d'esame: L'allievo sostiene una prova orale, rispondendo a specifici quesiti concernenti l'intero programma del corso.					
L'esame si articola in prova:		Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>
				Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)		A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)					

Insegnamento: Geometria e Algebra							
CFU: 6		SSD: MAT/03					
Ore di lezione: 30		Ore di esercitazione: 18					
Anno di corso: I							
Obiettivi formativi: In questo insegnamento si dovranno acquisire gli strumenti di base dell'algebra lineare e della geometria. L'obiettivo di questo insegnamento è, da un lato, quello di abituare lo studente ad affrontare problemi formali, utilizzando strumenti adeguati ed 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 d'equivalenza e vettori liberi. Operazioni sui vettori. Cenni sulle strutture algebriche. Spazi vettoriali su un campo. Spazi vettoriali numerici e prodotto scalare standard. Dipendenza lineare, generatori, basi e dimensione. Sottospazi di uno spazio vettoriale. Operazioni sui sottospazi: sottospazi congiungenti, somme dirette e Teorema di Grassmann. Matrici. Lo spazio vettoriale delle matrici su un campo. Matrice trasposta. Matrici quadrate di vari tipi: triangolari, diagonali, simmetriche. Rango di una matrice. Prodotto righe per colonne. Il determinante di una matrice quadrata: definizione e principali proprietà. Metodi di calcolo. Teoremi di Laplace, di Binet e degli Orlati. Operazioni elementari sulle righe (o colonne) di una matrice. Metodi di triangolazione. Questioni di invertibilità. Sistemi di equazioni lineari. Compatibilità, sistemi equivalenti. Teoremi di Rouchè-Capelli e di Cramer. Metodi di calcolo delle soluzioni di un sistema compatibile. Sistemi parametrici. Applicazioni lineari. Nucleo e immagine; l'equazione dimensionale. Monomorfismi, epimorfismi ed isomorfismi. L'isomorfismo coordinato. Matrice associata ad una applicazione lineare. Endomorfismi, autovalori, autovettori ed autospazi. Il polinomio caratteristico. Molteplicità algebrica e geometrica di un autovalore. Diagonalizzazione di un endomorfismo e di una matrice. Il Teorema Spettrale. Geometria del piano. Rappresentazione parametrica e cartesiana della retta. Fasci di rette. Cenni su questioni affini nel piano: parallelismo e incidenza tra rette. Cenni su questioni euclidee nel piano. Geometria dello spazio. Rappresentazione parametrica e cartesiana della retta e del piano. Vettore direzionale della retta e vettore normale del piano. Fasci di piani. Cenni su questioni affini nello spazio: parallelismo e incidenza tra rette, tra piani, e tra una retta ed un piano. Cenni su questioni euclidee nello spazio. Il problema della comune perpendicolare.							
Codice: 05481		Semestre: II					
Prerequisiti: nessuno							
Metodo didattico: Lezioni e esercitazioni							
Materiale didattico: Lomonaco: Un'introduzione all'algebra lineare. Lomonaco: Geometria e Algebra.							
Modalità d'esame:							
L'esame si articola in prova:		Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)		A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input checked="" type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input checked="" type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)							

Insegnamento: Macchine ed azionamenti elettrici					
CFU: 9		SSD: ING-IND/32			
Ore di lezione: 54		Ore di esercitazione: 18			
Anno di corso: I					
Obiettivi formativi: Fornire agli allievi conoscenze di base di trasformatori, di macchine elettriche rotanti e di convertitori elettronici di potenza, per consentire la comprensione delle modalità operative e la determinazione ed analisi delle prestazioni e delle principali caratteristiche di funzionamento, anche all'interno di sistemi complessi (azionamenti elettrici).					
Contenuti: Materiali magnetici, conduttori e isolanti. Classificazione degli apparati di conversione elettromagnetica, elettronica ed elettromeccanica dell'energia. Il <u>trasformatore monofase</u> : principio di funzionamento, modello matematico, funzionamento a regime sinusoidale, circuito equivalente, perdite e rendimento, caduta di tensione interna, realizzazioni costruttive. Funzionamento in parallelo di più trasformatori. Autotrasformatore. <u>Trasformatori trifase</u> : circuiti magnetici, connessioni degli avvolgimenti, gruppi di funzionamento, spostamento del centro stella, parallelo di trasformatori. <u>Trasformatori di misura</u> : trasformatori di corrente e di tensione. Prove di laboratorio per la determinazione dei parametri elettrici. La <u>macchina in corrente continua</u> : configurazioni magnetiche; avvolgimento di eccitazione, di armatura, di commutazione, di compensazione; distribuzione di induzione al traferro; sistema spazzola-collettore, principio di funzionamento. Classificazione delle macchine in c.c.. Funzionamento da generatore e da motore. Focus sul <u>motore ad eccitazione separata</u> : modello matematico ai valori istantanei e in regime stazionario; relazioni fondamentali; caratteristica elettromeccanica. <u>Regolazione di velocità</u> . <u>Modalità di avviamento</u> . Prove di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche esterne e di regolazione. La <u>macchina asincrona polifase</u> simmetrica: circuiti magnetici, avvolgimenti polifase concentrati e distribuiti, avvolgimenti a gabbia; distribuzioni di induzione al traferro; principio di funzionamento; determinazione del momento della coppia al traferro. Modello matematico ai valori istantanei ed a regime permanente sinusoidale. Campo magnetico rotante. Scorrimento. Circuito equivalente. Caratteristica elettromeccanica. Curva corrente-velocità. Regolazione della velocità: esami di diversi metodi. Sistemi di avviamento completi di circuiti ausiliari di automazione. Prove di laboratorio per la determinazione dei parametri elettrici e delle caratteristiche esterne. <u>Dispositivi elettronici di potenza</u> : caratteristiche esterne e di funzionamento di diodi, tiristori, transistori ed altri componenti di potenza. <u>Convertitori c.a./c.c.</u> : soluzioni a semplice stadio; strutture monofase a ponte non controllato, semi-controllato e interamente controllato; strutture trifase a ponte non controllato, semi-controllato e interamente controllato. <u>Convertitori c.c./c.c.</u> : chopper abbassatore, elevatore e soluzione buck/boost. <u>Convertitori c.a. c.c. a doppio stadio</u> . Per tutti i convertitori: schemi circuitali, modi di funzionamento, forme d'onda di tensione e corrente sul carico, corrente sulla linea di alimentazione, analisi della distorsione, indici di qualità. Alimentazione e regolazione di motori c.c. ad eccitazione indipendente. <u>Convertitori c.a./c.a.</u> : soluzioni a semplice stadio (cenni su ciclo convertitori e convertitori a matrice); soluzioni a doppio stadio: convertitori a corrente impressa (CSI) e a tensione impressa (VSI); soluzioni "six-step"; analisi delle modalità di funzionamento e comparazione delle prestazioni. Alimentazione e regolazione di motori asincroni polifase.					
Codice: 12323		Semestre: I			
Propedeuticità: Fondamenti di circuiti elettrici.					
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni numeriche in aula e a casa, tutoraggio individuale, esercitazioni pratiche di laboratorio, preparazione di relazioni delle prove					
Materiale didattico: Appunti dalle lezioni da scaricare dal sito docente					
MODALITÀ DI ESAME					
L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale
In caso di prova scritta i quesiti sono	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici
					X

Insegnamento: Metodi Matematici per l'Ingegneria					
CFU: 8		SSD: MAT/ 05			
Ore di lezione: 40		Ore di esercitazione: 24			
Anno di corso: II					
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire agli studenti la consapevolezza operativa dei concetti e dei risultati fondamentali relativi alla teoria delle funzioni analitiche, delle distribuzioni, delle serie di Fourier, delle trasformate di Fourier e Laplace e delle loro applicazioni.					
Contenuti: Funzioni analitiche nel campo complesso. Teorema e Formula di Cauchy. Teoria dei residui e calcolo di integrali con la teoria dei residui. Successioni e serie di funzioni nel campo complesso. Vari tipi di convergenza. Serie di Fourier e uguaglianza di Parseval. Integrali propri e impropri. Funzioni in senso generalizzato e impulso unitario. Distribuzioni e operazioni con le distribuzioni. Limite, serie e derivata nel senso delle distribuzioni. Trasformate di Fourier nel senso delle funzioni e nel senso delle distribuzioni. Antitrasformata di Fourier e proprietà della trasformata. Trasformata di Laplace e sua antitrasformata, proprietà della trasformata di Laplace. Trasformata e antitrasformata Zeta e sue proprietà. Equazioni differenziali con termine noto non continuo e loro risoluzione usando la trasformata di Laplace. Problemi ai limiti per equazioni differenziali. Problemi di Sturm-Liouville. Soluzioni fondamentali e funzioni di Green per equazioni differenziali. Equazioni alle derivate parziali. Equazioni di Laplace e relativo problema del Dirichlet in un cerchio e in un rettangolo. Equazione del Calore: problema di Cauchy nel semipiano, problema di Cauchy-Dirichlet nella semistriscia. Equazione delle onde: problema di Cauchy nel semipiano, problema di Cauchy-Dirichlet nella semistriscia.					
Codice: 00225		Semestre: I			
Propedeuticità: Analisi Matematica II. Geometria e Algebra.					
Metodo didattico: Lezioni frontali ed esercitazioni guidate					
Materiale didattico: Libro di testo. Appunti forniti a Lezione.					
MODALITA' DI ESAME					
L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)					

Insegnamento: Modellistica e simulazione							
Modulo:							
CFU: 9			SSD: ING-INF/04				
Ore di lezione: 42			Ore di esercitazione: 30				
Anno di corso: II							
Obiettivi formativi: Fornire il concetto di sistema astratto orientato per la modellistica, l'identificazione, la simulazione, l'analisi, la progettazione, la realizzazione, il monitoraggio ed il controllo anche remoto di sistemi naturali e/o artificiali. Fornire gli elementi di base per la descrizione matematica unificata standard ingresso-stato-uscita di vari sistemi dinamici di tipo meccanico, termico, idraulico, pneumatico, fluidodinamico, elettrico, elettronico, elettromagnetico. Fornire le principali tecniche numeriche per la simulazione di un sistema dinamico in ambiente Matlab/Simulink.							
Contenuti:							
<i>Generalità sui sistemi</i> Introduzione al concetto di automazione. Definizione di sistema astratto orientato. Classificazione dei sistemi e introduzione del concetto di stato. Rappresentazioni i-s-u implicite ed esplicite. Proprietà fondamentali del modello esplicito i-s-u. Sistemi lineari. Tecniche di linearizzazione di sistemi dinamici. Schema base di simulazione e/o di realizzazione di un sistema							
<i>Modellistica</i> Principali leggi delle scienze per la modellistica di sistemi dinamici. Leggi di Newton ed equazioni di Eulero-Lagrange per sistemi meccanici. Principi di Kirchhoff generalizzati per sistemi elettrici. Modellistica dei sistemi interconnessi interagenti: sistemi elettromeccanici (motore a corrente continua). Modellistica di sistemi a fluido nell'ipotesi di fluidi ideali e reali. Analogia tra sistemi a fluido e sistemi elettrici.							
<i>Simulazione</i> Introduzione al Matlab-Simulink. Modellistica dei sistemi dinamici meccanici, elettrici, elettromeccanici, a fluido in ambiente Matlab-Simulink. Tecniche di derivazione e integrazione numerica di un segnale. Discretizzazione spaziale dei sistemi a parametri distribuiti. Tecniche di validazione di un modello.							
Codice: U0996			Semestre: II				
Propedeuticità: Analisi II, Fisica generale II, Programmazione I							
Metodo didattico: Lezioni, esercitazioni e laboratorio in ambiente Matlab/Simulink							
Materiale didattico: [1] G. Ambrosino - Dispense di Modellistica e Simulazione (disponibili sul sito docente) [2] A. Balestrino, G. Celentano - Teoria dei Sistemi, Vol. 1 - Liguori Editore [3] P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni, <i>Fondamenti di Controlli Automatici</i> , 3a ed., McGraw-Hill, 2008 [4] G. Celentano, L. Celentano - Modellistica, Simulazione, Analisi, Controllo e Tecnologie dei Sistemi Dinamici - Fondamenti di Dinamica dei Sistemi", vol. II, EdiSES Ed.							
MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'ESAME							
L'esame si articola in prova:		Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)		A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input checked="" type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)		Verifica al Matlab					

Insegnamento: Programmazione I							
CFU: 9			SSD: ING-INF/05				
Ore di lezione: 56			Ore di esercitazione: 16				
Anno di corso: II							
<p>Obiettivi formativi: Obiettivo del corso di Programmazione I è fornire agli studenti le competenze metodologiche, teoriche e pratiche di programmazione procedurale e di programmazione orientata agli oggetti necessarie al corretto sviluppo di progetti software di piccole e medie dimensioni. In particolare il corso si propone di approfondire le conoscenze delle tecniche di programmazione procedurale, di introdurre lo studente allo studio delle strutture dati e degli algoritmi fondamentali, di fornire conoscenze di base nell'ambito della progettazione del software, utilizzando il linguaggio UML, e della programmazione orientata agli oggetti, utilizzando come linguaggio di programmazione di riferimento il linguaggio C++.</p>							
<p>Contenuti: A fronte degli obiettivi formativi il programma del corso è strutturato come segue. <i>Aspetti avanzati di programmazione procedurale:</i> Ricorsione; Allocazione dinamica della memoria; Gestione delle eccezioni; Sovraccaricamento delle funzioni; Funzioni inline. <i>Strutture dati, Tipi di dati astratti e algoritmi fondamentali:</i> Liste, Pile, Code, Algoritmi di ricerca e ordinamento; ADT: Tipi di dato astratto. <i>Programmazione orientata agli oggetti:</i> Il paradigma OO; Classi e Oggetti; Ereditarietà; Polimorfismo. <i>La programmazione orientata agli oggetti e la programmazione generica in C++:</i> Classi, oggetti, costruttori e distruttori; Operatori e sovraccaricamento degli operatori; Conversioni di Tipo; Ereditarietà ed ereditarietà multipla; La gerarchia per le operazioni di I/O e uso delle librerie standard; Polimorfismo, classi Astratte; Meccanismi di incapsulamento (namespace). <i>Programmazione generica:</i> Template, funzioni e classi modello, presentazione della Standard Template Library <i>Progettazione e linguaggio UML:</i> Progettazione del software (cenni); Fasi della Progettazione Orientata agli Oggetti; Il linguaggio UML nella progettazione O.O.; Da UML a C++. Le ore di Laboratorio sono dedicate alla realizzazione/implementazione nei linguaggi di riferimento dei concetti di base esposti durante le lezioni. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esempi ed esercizi relativi all'allocazione dinamica e alla gestione delle eccezioni; - Implementazione delle strutture dati e degli algoritmi (lì dove è possibile sia in versione iterativa che in versione ricorsiva); - Realizzazione delle strutture dati mediante Classi; (vettore con esempio di sovraccaricamento degli operatori, pile, code, liste); - Implementazione di gerarchie di classi e polimorfismo; - Realizzazione di programmi che effettuano operazioni di I/O verso memoria di massa; - Sviluppo di piccoli progetti. 							
Codice: 00764			Semestre: II				
Prerequisiti / Propedeuticità: Fondamenti di Informatica							
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni in laboratorio, homework							
Materiale didattico: Libro di testo, esercizi svolti, trasparenze delle lezioni							
MODALITÀ DI ESAME							
L'esame si articola in prova:		Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)		A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)		Prova al calcolatore					

Insegnamento: Tecnologie dell'automazione industriale						
Insegnamento: Tecnologie dell'automazione industriale						
Modulo: Sistemi Elettrici Industriali						
CFU: 4	SSD: ING-IND/33					
Ore di lezione: 24	Ore di esercitazione: 8					
Anno di corso: III						
Obiettivi formativi: L'obiettivo del corso è di presentare agli allievi strutture, problematiche dell'esercizio e criteri della progettazione degli impianti elettrici industriali. L'insegnamento si propone di ampliare la formazione nel settore della tecnica elettrica attraverso la presentazione delle caratteristiche tecnologico-applicative dei principali componenti per le applicazioni industriali e la definizione di metodi per la progettazione degli impianti elettrici in bassa tensione.						
Contenuti: Generalità sul Sistema Elettrico Nazionale: suddivisione in blocchi funzionali, schemi di principio, elementi e operatori del mercato dell'energia. Sistemi Elettrici Industriali: definizioni, classificazioni, elementi della Normativa vigente; schemi elettrici di riferimento; sistemi elettrici di distribuzione; apparecchi di manovra. Elementi di progettazione elettrica in bassa tensione. Elementi di Sicurezza Elettrica: protezione dai contatti diretti nei sistemi bassa tensione.						
Codice: 31625/10015 (modulo)	Semestre: II					
Propedeuticità: Fondamenti di Circuiti						
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni, seminari, laboratorio						
Materiale didattico: Appunti dalle lezioni disponibili sul sito docenti, libri di testo indicati nel programma						
MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELL'ESAME						
L'esame si articola in prova	Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>

Insegnamento: Tecnologie dell'automazione industriale							
Modulo: Tecnologie dei sistemi di automazione e controllo							
CFU: 8		SSD: ING-INF/04					
Ore di lezione: 36		Ore di esercitazione: 28					
Anno di corso: III							
Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di educare lo studente alle problematiche di progettazione hardware e software di sistemi di controllo ed automazione industriale, con particolare enfasi alla programmazione dei controllori a logica programmabile (PLC). È prevista la sperimentazione diretta delle fasi salienti della progettazione e della realizzazione di sistemi di automazione e di sistemi di controllo per alcune tipologie di processi industriali riprodotti in laboratorio.							
Contenuti: Sensori e attuatori. Condizionamento e conversione dei segnali. Regolatori PID: leggi di controllo, taratura manuale e automatica, problemi implementativi, realizzazione digitale. Dispositivi di controllo: architetture e requisiti. Programmazione dei controllori a logica programmabile: lo standard IEC 61131-3. Sistemi di supervisione controllo e acquisizione dati (SCADA) Ciclo di sviluppo dei sistemi di automazione							
Codice: 31625/U0998 (modulo)			Semestre: II				
Propedeuticità: Controlli automatici							
Metodo didattico: Lezioni, esercitazioni in aula ed esercitazioni di laboratorio							
Materiale didattico: [1] P. Chiacchio, F. Basile, <i>Tecnologie Informatiche per l'Automazione</i> , 2a ed., McGraw-Hill, 2004 [2] G. Magnani, G. Ferretti, P. Rocco, <i>Tecnologie dei Sistemi di Controllo</i> , 2a ed., McGraw-Hill, 2007 [3] P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni, <i>Fondamenti di Controlli Automatici</i> , 3a ed., McGraw-Hill, 2008 [4] G. De Tommasi, trasparenze del corso, materiale disponibile alla pagina http://wpage.unina.it/detommas/tsc.html							
MODALITÀ DI ESAME							
L'esame si articola in prova		Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)		A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)							

Insegnamento: Teoria dei Segnali					
CFU: 9		SSD: ING-INF/03			
Ore di lezione: 56		Ore di esercitazione: 16			
Anno di corso: 3°					
Obiettivi formativi: Il corso introduce i concetti di base della teoria della probabilità. Fornisce gli strumenti per l'analisi nel dominio del tempo e della frequenza dei segnali deterministici e per la loro elaborazione mediante sistemi lineari.					
Contenuti: Elementi di teoria della probabilità. Variabili aleatorie: caratterizzazione completa e sintetica di una variabile, di una coppia di variabili, di un vettore di variabili aleatorie. Variabili aleatorie notevoli. Segnali deterministici: segnali a tempo continuo e a tempo discreto, caratterizzazione energetica, serie e trasformata di Fourier, banda di un segnale. Sistemi lineari tempo-invarianti: filtraggio nel dominio del tempo e della frequenza, banda di un sistema, distorsione lineare e non lineare. Conversione analogico/digitale e digitale/analogica. Cenni sull'elaborazione numerica dei segnali.					
Codice:		Semestre: 1°			
Prerequisiti: Analisi Matematica II, Geometria ed Algebra					
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni					
Materiale didattico: Libri di testo, dispense del docente.					
Modalità d'esame: Orale					
L'esame si articola in prova:		Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>
				Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)		A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)				Esercizi numerici	<input checked="" type="checkbox"/>

Insegnamento: Teoria dei sistemi													
Modulo:													
CFU: 9			SSD: ING-INF/04										
Ore di lezione: 44			Ore di esercitazione: 28										
Anno di corso: II													
Obiettivi formativi: Introdurre lo studente alle tecniche di analisi di sistemi lineari, tempo invarianti descritti mediante modelli matematici ingresso-stato-uscita e ingresso-uscita, all'analisi dei sistemi in retroazione, alla discretizzazione di sistemi a tempo continuo.													
Contenuti: Richiami di algebra lineare. Rappresentazioni di trasformazioni lineari mediante matrici. Alcune proprietà delle matrici: autovalori e autovettori. Elementi di modellistica, esempi di modelli matematici e definizione di sistema. Rappresentazioni ingresso-stato-uscita ed ingresso-uscita, classificazione dei sistemi dinamici. Punti di equilibrio e linearizzazione di modelli di sistemi non lineari. Sistemi lineari tempo invarianti (LTI): analisi nel dominio del tempo e modi di evoluzione; risposta libera e forzata; stabilità. Analisi di sistemi LTI continui nel dominio della trasformata di Laplace: definizione e generalità; proprietà fondamentali; antitrasformata di funzioni razionali fratte; funzione di trasferimento; dinamiche dominanti e modelli di ordine ridotto. Realizzazione e simulazione analogica dei sistemi lineari: gli amplificatori operazionali. Interconnessione dei sistemi: in serie, in parallelo e in retroazione. Analisi di sistemi LTI discreti nel dominio della z-trasformata: definizione e generalità; proprietà fondamentali; antitrasformata di funzioni razionali fratte. Stabilità dei sistemi lineari. Analisi di sistemi LTI continui nel dominio della frequenza: trasformata fasoriale; risposta armonica; risposta a regime e in transitorio; diagrammi di Bode; banda passante e frequenze di taglio. Analisi di sistemi LTI discreti nel dominio della frequenza. Risposta qualitativa di sistemi del I e II ordine mediante parametri globali. Sistemi con ritardo. Modelli semplificati di sistemi dinamici. Tecniche di analisi di sistemi in controreazione: analisi di stabilità (criterio di Nyquist), margini di stabilità. Uso del Matlab/Simulink per la simulazione di sistemi dinamici.													
Codice: 11469			Semestre: II										
Propedeuticità: Analisi Matematica II, Geometria e Algebra, Fisica Generale II; Prerequisiti: Metodi Matematici per l'Ingegneria													
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni numeriche in aula e, in parte, in aula informatizzata													
Materiale didattico: P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni, <i>Fondamenti di controlli automatici</i> , McGraw Hill; G. Celentano, L. Celentano, <i>Fondamenti di dinamica dei sistemi</i> , EdISES Ed.													
MODALITÀ DI ESAME													
L'esame si articola in prova		Scritta e orale		X		Solo scritta				Solo orale			
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)		A risposta multipla				A risposta libera		X		Esercizi numerici		X	
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)													