

**Quadro degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità**

Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica

Curriculum unico

Rau, art. 12, comma 2, lettera b

N.	Insegnamento	Settore SSD	Obiettivi formativi specifici	Propedeuticità obbligatorie *
1	Analisi matematica I	MAT/05	Il corso intende fornire la base matematica necessaria per la comprensione delle discipline scientifiche attraverso lo studio del calcolo differenziale e integrale.	
2	Algebra lineare	MAT/03	Il corso ha lo scopo di fornire la preparazione di base di Algebra lineare per studenti di Ingegneria.	
3	Fondamenti di programmazione	ING-INF/05	<p>Acquisizione di una conoscenza generale dell'informatica e della programmazione. Studio e applicazione dei principi della programmazione strutturata e del linguaggio C.</p> <p>Per quanto riguarda l'informatica generale, vengono trattati i concetti di base sull'elaborazione automatica dell'informazione: algoritmi, linguaggi di programmazione, codifica di dati, cenni sui sistemi di elaborazione.</p> <p>Per il linguaggio C: sintassi di base, Input/Output, tipi di dato primitivi, strutture di controllo, tipi di dato strutturati, funzioni, file.</p> <p>Relativamente alle tecniche di programmazione: la programmazione modulare, il ciclo di vita del software, le qualità dei programmi.</p> <p>Il corso prevede esercitazioni di laboratorio e pratica di programmazione. Lo studente acquisisce la capacità di risolvere problemi moderatamente complessi scrivendo programmi in linguaggio C.</p>	
4	Architettura dei calcolatori	ING-INF/05	<p>Il corso fornisce una comprensione approfondita della struttura interna dell'elaboratore e del suo funzionamento in relazione sia alle applicazioni classiche che a quelle multimediali.</p> <p>Il corso prevede inoltre un'appendice in cui vengono trattate le applicazioni tecnico-scientifiche dei fogli elettronici</p>	
5	Metodi matematici per l'ingegneria	MAT/07	Familiarizzare lo studente con l'algebra e l'analisi vettoriale, i sistemi di equazioni differenziali lineari, i concetti fondamentali e le principali tecniche risolutive dei problemi relativi alle equazioni differenziali alle derivate parziali. Vengono inoltre acquisite competenze relative a funzioni speciali e ai concetti di base dell'analisi funzionale.	1, 14, Matematica di Base

6	Probabilità e statistica	MAT/06	<p>Il corso illustra i concetti fondamentali del calcolo delle probabilità e alcuni concetti di statistica, quale strumentazione di base per l'analisi dei dati e lo studio dei fenomeni aleatori.</p> <p>In particolare, verranno presentate le tecniche di statistica descrittiva e gli elementi di base del calcolo delle probabilità, soffermandosi su metodi utili per risolvere alcuni problemi ingegneristici.</p> <p>The course will provide the basic elements of probability theory and some introductory concepts of statistics. Some techniques useful for engineering will be provided.</p>	1, 14, Matematica di Base
7	Fisica generale II con laboratorio	FIS/01	<p>Il corso si propone di consolidare e completare alcuni degli obiettivi introdotti nel corso di Fisica Generale I, fornendo i concetti, le grandezze e il metodo di approccio fisico alla base dei fenomeni elettromagnetici in presenza di campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Ai fini del completamento del programma saranno richiamati i fenomeni oscillatori e sarà introdotta la propagazione per onde.</p> <p>Nella seconda parte del corso verrà introdotta l'ottica, e in particolare l'ottica fisica, con un'introduzione ai fenomeni di riflessione e rifrazione, interferenza e diffrazione.</p> <p>I concetti e le leggi esposte saranno applicati nella soluzione di semplici problemi e nell'effettuazione di varie esperienze pratiche di laboratorio. Collegamenti con il mondo della ricerca in fisica fondamentale e applicata verranno introdotti e discussi ogniqualvolta possibile, allo scopo di far comprendere agli studenti la sinergia fra scienza e tecnologia.</p> <p>Nell'ultima parte del corso, compatibilmente con i tempi a disposizione, si intende fornire una breve introduzione ai concetti della fisica moderna, con particolare attenzione alle tematiche di interesse specifico del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica.</p>	1, 14, Matematica di Base
8	Teoria delle reti elettriche ed Elettrotecnica	ING-IND/31	<p>Il corso si propone di fornire i concetti, le grandezze e il metodo di approccio fisico alla base dei fenomeni oscillatori e della propagazione per onde, oltre ad un approfondimento tematico. A tale scopo i concetti e le leggi esposte verranno applicati nella soluzione di semplici problemi e nell'effettuazione di varie esperienze pratiche di laboratorio.</p>	1, 14, Matematica di Base
9	Circuiti e sistemi elettronici	ING-INF/01	<p>Il corso si propone di illustrare i principi di funzionamento, le metodologie di analisi, i principali criteri di progetto, le prestazioni e le problematiche di blocchi circuitali digitali ed analogici oltre quelli elementari descritti nel corso di Fondamenti di Elettronica Analogica e Digitale.</p> <p>Nell'ambito dell'elettronica digitale verrà descritta la metodologia del logical effort e si affronterà il problema delle interconnessioni. Inoltre si descriveranno circuiti aritmetici elementari nonché le memorie a semiconduttore.</p> <p>Nell'ambito dell'elettronica analogica saranno descritti la coppia differenziale, gli amplificatori multi-stadio, gli amplificatori operazionali. Inoltre saranno esposte le basi teoriche per l'analisi ed il progetto di stabilità nei circuiti digitali in presenza di retroazione e si illustrerà lo studio dei circuiti bistabili ed astabili</p>	1, 2, 3, 4, 12, 13, 14, 15, Matematica di Base

10	Sistemi immersi	ING-INF/01	<p>Il Corso si propone di fornire all'allievo le conoscenze metodologiche e teoriche necessarie per il progetto di un sistema a microcontrollore per applicazioni immerse.</p> <p>Abilità conseguite: criteri di analisi e sintesi dei sistemi a microcontrollore e loro interfacciamento.</p> <p>Introduzione: sistemi integrati, sistemi immersi, sistemi real-time.</p> <p>Sistemi a microprocessore: microcontrollori, periferiche di I/O, interrupt e DMA, organizzazione della memoria, ASIP.</p> <p>Co-processing: FPGA, DSP, acceleratori.</p> <p>Bus di interconnessione.</p> <p>Modelli e metodologie: sistemi sincroni e asincroni, Data-flow, VHDL.</p>	1, 2, 3, 4, 12, 13, 14, 15, Matematica di Base
11	Chimica e stato solido	CHIM/07	<p>Fornire agli studenti alcune nozioni di base di chimica generale con particolare risalto per la termodinamica chimica ed il suo collegamento con l'equilibrio chimico. Particolare enfasi viene posta poi sui vari tipi di legame chimico, sulle interazioni tra gli atomi e tra le molecole e sulle fondamentali connessioni tra natura chimica dei materiali e loro proprietà allo stato solido.</p>	1, 2, 3, 4, 12, 13, 14, 15, Matematica di Base
12	Analisi matematica II	MAT/05	<p>Il corso intende fornire i metodi matematici necessari per le applicazioni all'ingegneria attraverso lo studio del calcolo differenziale, delle equazioni differenziali ordinarie, delle serie di Fourier, dell'analisi complessa e delle trasformate.</p>	
13	Metodologie della sintesi logica	ING-INF/05	<p>Il corso illustra i metodi principali per l'analisi e la sintesi di reti logiche combinatorie e sequenziali.</p>	
14	Fisica generale I con laboratorio	FIS/01	<p>Il corso si propone di fornire i concetti, le grandezze e il metodo di approccio fisico alla base dei fenomeni oscillatori e della propagazione per onde, oltre ad un approfondimento tematico. A tale scopo i concetti e le leggi esposte verranno applicati nella soluzione di semplici problemi e nell'effettuazione di varie esperienze pratiche di laboratorio.</p>	
15	Fondamenti di elettronica analogica	ING-INF/01	<p>Il corso si propone di introdurre i principi di funzionamento di diodi e transistori bipolari e gli strumenti di analisi e sintesi dei principali circuiti elementari che con essi si possono realizzare. Il corso illustra inoltre i principi di funzionamento, i principali criteri di progetto, le prestazioni e le problematiche delle porte logiche e dei circuiti digitali, con particolare riferimento a quelli in tecnologia MOS.</p>	1, 14, Matematica di Base

16	Fondamenti di elettronica digitale	ING-INF/01	<p>Il corso si propone di illustrare i principi di funzionamento, i principali criteri di progetto, le prestazioni e le problematiche delle porte logiche e dei circuiti digitali, con particolare riferimento a quelli in tecnologia MOS. Contenuti del corso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• caratteristiche, prestazioni e fattori di merito delle famiglie logiche e dei circuiti digitali;</li> <li>• principi di funzionamento, caratteristiche elettriche, modelli per grande e piccolo segnale dei MOSFET;</li> <li>• logiche MOS statiche: caratteristiche statiche e di commutazione delle logiche a rapporto;</li> <li>• logiche CMOS statiche: Full CMOS, pseudo-nMOS, logiche a pass transistors, logiche DCVSL;</li> <li>• buffer nMOS e CMOS e porte logiche BiCMOS;</li> <li>• progetto e ottimizzazione di circuiti digitali con la metodologia "logical effort"</li> <li>• logiche CMOS dinamiche: caratteristiche generali e problemi dei circuiti dinamici. Stili di progettazione Domino CMOS, np-CMOS, NORA;</li> <li>• consumo di potenza nei circuiti digitali.</li> </ul>	1, 14, Matematica di Base
17	Modellizzazione e controllo di sistemi dinamici	ING-INF/04	<p>Modellazione in forma ingresso-stato-uscita di sistemi dinamici.  Studio dei punti di equilibrio e linearizzazione di sistemi non lineari nei punti di equilibrio.  Stabilità' di un punto di equilibrio e valutazione della risposta di evoluzione libera e forzata in prossimità' di esso.  Analisi del comportamento dei sistemi dinamici nella rappresentazione ingresso-uscita con particolare riferimento alla risposta a segnali canonici (gradini, rampe e sinusoidi).  Sintesi di leggi di controllo per sistemi SISO per la regolazione dell'uscita mediante controllori standard (PID, reti attenuatrici/anticipatrici)  Obiettivi formativi:  Illustrare i principali metodi per l'analisi e la sintesi di sistemi di controllo per sistemi dinamici rappresentati mediante modelli ingresso-(stato)-uscita.</p>	1, 14, Matematica di Base
18	Teoria dei segnali e comunicazioni elettriche	ING-INF/03	<p>Il corso fornisce gli strumenti di base relativi alla Teoria dei Segnali e alle Comunicazioni Elettriche. In particolare, verranno considerati segnali a tempo continuo e discreto, l'analisi di Fourier, le trasformazioni dei segnali e il Teorema del Campionamento. Tali nozioni saranno utilizzate per l'analisi degli elementi fondamentali di un sistema di trasmissione e per la valutazione delle prestazioni, in presenza di rumore, dei sistemi di modulazione analogica (SSB, DSB, AM, FM) e numerica in banda base e banda passante (PAM, QAM, PSK).  Il corso prevede un'esercitazione Matlab relativa alla simulazione di un sistema di trasmissione audio per via numerica</p>	1, 14, Matematica di Base

19	Elaborazione numerica del segnale	ING-INF/03	<p>Scopo del corso è introdurre lo studente alle tecniche di base di elaborazione numerica del segnale.</p> <p>Alla fine del corso lo studente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•conoscerà i vari strumenti analitici per lo studio dei sistemi di elaborazione numerica del segnale</li> <li>•conoscerà le principali tecniche usate per il progetto e l'implementazione dei filtri numerici</li> <li>•conoscerà i principali algoritmi efficienti per il calcolo della Trasformata Discreta di Fourier e le loro applicazioni nell'ambito dell'elaborazione numerica del segnale (convoluzione veloce, stima di ritardi, ecc.)</li> <li>•saprà affrontare i problemi legati all'implementazione in virgola fissa di algoritmi per l'elaborazione del segnale.</li> </ul> <p>Le lezioni teoriche del corso sono affiancate da esercitazioni di laboratorio in cui agli studenti viene chiesto di progettare ed implementare (sia in Matlab che su scheda DSP) piccoli sistemi di elaborazione numerica del segnale.</p>	1, 2, 3, 4, 12, 13, 14, 15, Matematica di Base
20	Reti di Calcolatori	ING-INF/05	<p>Il corso illustra il funzionamento delle moderne reti di calcolatori, sia in ambito locale che geografico, portando lo studente a comprendere ed utilizzare correttamente la terminologia e i metodi relativi agli argomenti trattati.</p> <p>Dal punto di vista operativo, lo studente acquisisce le capacità di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizzare un progetto di una rete locale o geografica</li> <li>- definire le specifiche di progetto di una rete locale o geografica</li> <li>- progettare semplici configurazioni e di rete e applicazioni software</li> </ul> <p>Il corso prevede esercitazioni in aula e in laboratorio orientate all'analisi del traffico, per la comprensione dettagliata dei protocolli di rete, alla progettazione di reti (sistemi di cablaggio strutturato, reti locali e geografiche), alla scrittura di programmi applicativi di rete.</p>	1, 2, 3, 4, 12, 13, 14, 15, Matematica di Base
21	Propagazione ed antenne	ING-INF/02	<p>Il corso si propone di fornire i concetti fondamentali utili allo studio delle onde elettromagnetiche, con particolare riferimento alle antenne ed alla propagazione nello spazio libero e nelle linee di trasmissione.</p>	1, 2, 3, 4, 12, 13, 14, 15, Matematica di Base

\* va indicato il numero di riferimento dell'/degli insegnamento/i propedeutico/i a quello descritto.

#### Nota

Gli obiettivi formativi specifici degli insegnamento devono essere descritti mediante un testo compreso tra le 5 e le 10 righe, per un totale di battute comprese tra le 500 e le 1000.