

**MODULO PER IL PIANO DI STUDIO****LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA*****Curriculum "Biomedica"*****Anno accademico 2021/2022****Al Magnifico Rettore dell'Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli**

Il sottoscritto ..... nato a ..... (.....) il .....  
 domiciliato a ..... (.....) via ..... n° ..... Tel .....

iscritto al ..... anno del Corso di Studio in **Ingegneria Elettronica e Informatica** chiede di adottare il seguente piano di studio:

**1° Anno**

TAF (*)	S.S.D.	Insegnamenti	CFU	Semestre	Esame Sostenuto (**)	Propedeuticità (***)
b	ING-INF/05	<b>Elementi di Programmazione</b>	9	I		
a	MAT/05	<b>Analisi Matematica 1</b>	12	I-II		
b	ING-INF/05	<b>Calcolatori Elettronici e Reti Logiche</b>	12	I-II		
a	FIS/03	<b>Fisica 1</b>	12	I-II		
a	MAT/03	<b>Algebra e Geometria</b>	9	II		
<b>totale crediti 1° anno</b>			<b>54</b>			

**2° Anno**

TAF (*)	S.S.D.	Insegnamenti	CFU	Semestre	Esame Sostenuto (**)	Propedeuticità (***)
a	FIS/03	<b>Fisica 2</b>	6	I		Analisi Matematica 1, Fisica 1
c	ING-IND/10	<b>Fisica Tecnica</b>	6	I		Fisica 1
c	ING-INF/03	<b>Probabilità e Informazione</b>	6	I		Analisi Matematica 1
a	MAT/05	<b>Analisi Matematica 2</b>	12	I-II		Analisi Matematica 1, Algebra e Geometria
c	ING-IND/31	<b>Elettrotecnica</b>	9	II		Analisi Matematica 1, Fisica 1 Algebra e Geometria
b	ING-INF/02	<b>Campi Elettromagnetici</b>	9	II		Analisi Matematica 1, Fisica 1 Algebra e Geometria
b	ING-INF/01	<b>Fondamenti di Elettronica Digitale</b>	9	II		Analisi Matematica 1
d		..... <i>a scelta dello studente</i>	3			
<b>totale crediti 2° anno</b>			<b>60</b>			

**3° Anno**

TAF (*)	S.S.D.	Insegnamenti	CFU	Semestre	Esame Sostenuto (**)	Propedeuticità (***)
c	ING-IND/31	<b>Elettromagnetismo Numerico per Applicazioni Biomedicali</b>	6	I		Elettrotecnica, Campi Elettromagnetici
b	ING-INF/04	<b>Fondamenti di Automatica</b>	9	I		Analisi Matematica 2, Algebra e Geometria
c	ING-INF/01	<b>Fondamenti di Microelettronica 1</b>	9	I		
b	ING-INF/07	<b>Misure Elettroniche e Strumentazione Biomedica</b>	6	I		Elettrotecnica
c	ING-INF/03	<b>Teoria dei Segnali</b>	6	I		Analisi Matematica 2, Probabilità e Informazione
b	ING-INF/02	<b>Tecniche di diagnostica non invasiva</b>	6	II		Analisi Matematica 2
b	ING-INF/01	<b>Sensori e dispositivi per applicazioni biomedicali</b>	6	II		
d		..... ..... ..... <i>a scelta dello studente</i>	9			
e		<b>Altre attività</b>	3			
e		<b>Laboratorio di Inglese</b>	3			
e		<b>Prova Finale</b>	3			
<b>totale crediti 3° anno</b>			<b>66</b>			

SPAZIO RISERVATO AL  
CONSIGLIO DI CLASSE PER  
EVENTUALI DELIBERE

.....  
esito

delibera n. ....

Del .....

**IL PRESIDENTE**

.....

TIMBRO DELLA SEGRETERIA

Firma dello studente

.....

## GUIDA ALL'OFFERTA FORMATIVA

(\*) La tipologia degli insegnamenti riportata nel Piano di Studi fa riferimento all'art.10 del D.M. 270/04:

- attività formative in uno o più ambiti disciplinari relativi alla formazione di base;
- attività formative in uno o più ambiti disciplinari caratterizzanti la classe;
- attività formative in uno o più ambiti disciplinari affini o integrativi a quelli di base e caratterizzanti, anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare;
- attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo;
- attività formative relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio e, con riferimento alla laurea, alla verifica della conoscenza di almeno una lingua straniera oltre l'italiano;
- attività formative, non previste dalle lettere precedenti, volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, nonché abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto del Ministero del Lavoro 25 marzo 1998, n.142.

(\*\*) Barrare la casella se l'esame corrispondente è stato sostenuto

(\*\*\*) Per sostenere l'esame di un corso, gli esami dei corsi indicati nella colonna delle *Propedeuticità* devono essere stati già superati. Per sostenere l'esame di un corso, il superamento degli esami indicati in seguito nella colonna delle *Conoscenze necessarie* non è vincolante. Il consiglio dei docenti ha ritenuto di indicare in tale colonna nelle tabelle che seguono un ulteriore indirizzo che incoraggi lo studente ad organizzare l'attività inerente ogni corso, avendo almeno acquisito i contenuti dei corsi indicati come conoscenze necessarie.

### 1° Anno

Insegnamenti	CFU	Conoscenze necessarie (***)
<b>Elementi di Programmazione:</b> Linguaggi di programmazione di alto e basso livello.	9	
<b>Analisi Matematica 1:</b> Insiemistica e Linguaggio matematico. Insiemi numerici. Funzioni reali. Successioni e serie numeriche. Limite di una funzione e continuità. Calcolo differenziale. Calcolo integrale. Equazioni differenziali.	12	Algebra e Geometria
<b>Calcolatori Elettronici e Reti Logiche:</b> Introduzione allo studio dei fondamenti teorici dell'informatica e dell'architettura dei calcolatori. Analisi e progetto di circuiti logici	12	
<b>Fisica 1:</b> Meccanica del punto materiale e dei sistemi. Onde meccaniche e termodinamica.	12	Algebra e Geometria
<b>Algebra e Geometria:</b> Matrici, determinanti, sistemi di equazioni lineari, spazi vettoriali, operatori lineari e algebra vettoriale. Geometria analitica della retta, del piano e delle curve piane.	9	

### 2° Anno

Insegnamenti	CFU	Conoscenze necessarie (***)
<b>Fisica 2:</b> Elementi di elettrostatica e magnetostatica.	6	
<b>Fisica Tecnica:</b> Termodinamica applicata e trasmissione del calore.	6	Analisi Matematica 1
<b>Probabilità e Informazione:</b> Fondamenti di teoria della probabilità e della variabile aleatoria. Introduzione ai fondamenti della teoria dell'informazione, con particolare enfasi su modelli di sorgenti e canali discreti. Tecniche di codifica di sorgente senza perdite.	6	Analisi Matematica 2
<b>Analisi Matematica 2:</b> Fondamenti di calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili reali. Funzioni di variabile complessa. Successioni e serie di funzioni complesse. Sviluppi in serie di Taylor e di Laurent. Spazi di Hilbert e serie di Fourier. Trasformate di Fourier e di Laplace. La $Z_1$ trasformata.	12	
<b>Elettrotecnica:</b> Funzionamento dei circuiti elettrici nei regimi stazionario e sinusoidale e in evoluzione dinamica nel dominio del tempo e nel dominio di Laplace. Principi di funzionamento delle principali macchine elettriche.	9	Analisi Matematica 2, Fisica 2
<b>Campi Elettromagnetici:</b> Fondamenti della propagazione guidata. Analisi delle linee di trasmissione, con particolare riferimento al massimo trasferimento di potenza.	9	Analisi Matematica 2, Fisica 2, Elettrotecnica
<b>Fondamenti di Elettronica Digitale:</b> Elementi di base per la progettazione di circuiti digitali: Dispositivi elettronici e loro modelli circuitali; famiglie logiche, in tecnologia bipolare, MOS e BiCMOS, porte logiche elementari; porte logiche complesse; interfacciamento tra famiglie logiche diverse; elementi sulla architettura ed il funzionamento delle memorie a semiconduttore; sistemi logici complessi: CPLD e FPGA; simulazione circuitale tramite SPICE.	9	Fisica 2, Elettrotecnica

### 3° Anno

Insegnamenti	CFU	Conoscenze necessarie (***)
<b>Elettromagnetismo Numerico per Applicazioni Biomedicali:</b> Modelli numerici per la soluzione delle eq. differenziali ordinarie e a derivate parziali; proprietà elettromagnetiche e modelli dei tessuti umani; modello della risposta dei tessuti nervosi; esempi di applicazione: tomografia di impedenza, magnetoencefalografia, ablazione dei tumori epatici	6	
<b>Fondamenti di Automatica:</b> Metodologie di base per la modellistica e l'analisi delle proprietà strutturali dei sistemi dinamici Lineari Tempo Invarianti (LTI). Tecniche di controllo per sistemi dinamici basate su regolatori standard.	9	
<b>Fondamenti di Microelettronica 1:</b> Modelli circuitali di diodi e transistori a semiconduttore. Circuiti con diodi. Amplificatori a singolo stadio in tecnologia MOS e bipolare. Circuiti con amplificatori operazionali. Regolatori di tensione. Simulazione circuitale SPICE.	9	Elettrotecnica, Fondamenti di Elettronica Digitale
<b>Misure Elettroniche e Strumentazione Biomedica:</b> Fondamenti della misurazione, Sistemi di unità di misura, Incertezza di misura, Misura di tensione e corrente, Misure di tempo e di frequenza, Caratterizzazione componenti passivi, Misure nel dominio del tempo con l'oscilloscopio, fondamenti della programmazione grafica (Labview) e realizzazione di strumenti virtuali con riferimento alla strumentazione biomedica.	6	
<b>Teoria dei Segnali:</b> Fondamenti di teoria dei segnali tempo-continuo nel dominio del tempo e della frequenza; Introduzione alla teoria dei segnali aleatori; Elementi di teoria dei segnali tempo-discreto deterministici.	6	
<b>Tecniche di Diagnostica Non Invasiva:</b> Principi fisici, modelli elementari ed algoritmi di elaborazione dei dati per la tomografia per assorbimento dei raggi x, per la tomografia per diffusione di ultrasuoni e per la Risonanza Magnetica Nucleare nelle applicazioni mediche	6	
<b>Sensori e Dispositivi per Applicazioni Biomedicali:</b> Caratteristiche e principi di funzionamento dei sensori per strumentazione biomedica. Sensori di forza, pressione, movimento, accelerazione, temperatura, umidità, concentrazione di gas, radiazione elettromagnetica. Sensori piezoelettrici, piroelettrici ed elettrochimici. Sensori a fibra ottica. Condizionamento dei sensori e interfacciamento con i microcontrollori. Tomografia a coerenza ottica. Dispositivi per il monitoraggio emodinamico e respiratorio. Biosensori.	6	

**ATTIVITA' FORMATIVE A SCELTA DELLO STUDENTE:**

Per completare il piano individuale di studio, lo studente può scegliere 12 crediti tra tutte le attività formative dell'Ateneo.

Per completare la formazione relativa al curriculum di Biomedica il Corso di Laurea consiglia i seguenti crediti a scelta aggiuntivi per i moduli di:

TAF (*)	S.S.D.	Insegnamenti	CFU	Semestre	Anno di corso	Conoscenze necessarie (***)
d	ING-IND/31	<b>Elettrotecnica – approfondimento:</b> Sistemi trifase, macchina asincrona trifase, motori a passo, principi di sicurezza elettrica	3	II	2°	Elettrotecnica

Il Corso di Laurea considera coerenti con il percorso formativo le attività riportate nella seguente tabella:

**Tabella A - ATTIVITA' FORMATIVE CONSIGLIATE di tipologia "d" (a scelta dello studente)**

TAF (*)	S.S.D.	Insegnamenti	CFU	Semestre	Propedeuticità (***)	Conoscenze necessarie (***)
d	ING-INF/02	<b>Laboratorio di Campi Elettromagnetici:</b> Misure del tempo di propagazione dell'onda elettromagnetica. Misure del coefficiente di riflessione e di trasmissione su cavo coassiale e su mezzi stratificati nel dominio della frequenza. Esposizione ai campi elettromagnetici: normativa e misure.	3	II		
d	ING-IND/31	<b>Laboratorio di Circuiti Elettrici:</b> Esperimenti mediante simulatori numerici su circuiti in regime stazionario, sinusoidale ed in evoluzione dinamica. Prove di laboratorio su circuiti elementari.	3	I		Elettrotecnica
d	ING-INF/02	<b>Laboratorio di Circuiti a Microonde:</b> Principi di funzionamento dell'analizzatore di rete vettoriale. Caratterizzazione sperimentale di componenti passivi a microonde: misura della matrice di scattering di diversi dispositivi sia in guida d'onda sia in cavo coassiale.	3	II		
d	ING-INF/01	<b>Laboratorio di Elettronica e Sensori:</b> Simulazioni numeriche di circuiti elettronici sia analogici che digitali, ed esercitazioni sperimentali in laboratorio su sensori optoelettronici basati su fibre ottiche e guide planari per misure di grandezze fisiche e chimiche.	3	II		Fondamenti di Elettronica Digitale
d	ING-INF/07	<b>Laboratorio di Misure Elettroniche:</b> Misura di tensione, corrente, potenza, energia; Misura di tempo e frequenza; Misura di resistenza ed impedenza; Convertitori a valor medio, di picco ed efficace; Diagnosi di circuiti analogici semplici quali amplificatori e filtri.	3	II		Misure Elettroniche e Strumentazione Biomedica
d	ING-INF/07	<b>Laboratorio di Sistemi di Misura Embedded:</b> Realizzazione di uno strumento di misura digitale basato su microcontrollore per: (a) misura di valor medio, efficace e di picco; (b) analisi nel dominio del tempo e degli stati mediante analizzatore di stato logico e pattern generator; (c) diagnostica di circuiti digitali.	3	II		Misure Elettroniche e Strumentazione Biomedica
d	CHIM/07	<b>Chimica:</b> Conoscenza dei fondamenti chimici e chimico-fisici necessari ad interpretare le proprietà, il comportamento e le trasformazioni dei materiali.	6	I		

Per completare il piano didattico, lo studente può scegliere tra le attività didattiche e di laboratorio erogate negli altri curricula del corso di Laurea in Ingegneria Elettronica ed Informatica o negli altri corsi di studio del Dipartimento di Ingegneria, per le quali non potrà essere garantita la compatibilità degli orari di lezione.

**ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE di tipologia "f"**

Per completare il piano individuale di studio, lo studente può scegliere tra tutte le attività formative di tipo f da 3 crediti erogate dall'Ateneo,

L'attività di *tirocinio formativo* va intesa come attività di preparazione alla prova finale, la quale dovrà perciò riguardare un tema ad essa strettamente legata.