UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Dipartimento: Ingegneria

A.A. 2020/2021

PIANO DI STUDI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA BIOMEDICA - BIOMECCANICA - SEDE CL -

Caratteristiche

Classe di Laurea in Ingegneria industriale (L-9)	3 ANNI	CALTANISSETTA	ACCESSO PROGRAMMATO	2222

Obiettivi del Corso di Studi

Obiettivi specifici:
Il Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica si pone, come obiettivo specifico, la formazione di figure professionali con competenze di natura tecnico-biologica, diverse, quindi, rispetto agli altri laureati della classe L9. In dettaglio, tali competenze verranno adeguatamente fornite grazie all'integrazione di conoscenze di ingegneria industriale, di ingegneria dell'informazione, e di natura medico-biologica.
La figura professionale di Ingegnere Biomedico (codice ISTAT, 2.2.1.8.0) deve essere, pertanto, polivalente ed in grado di inserirsi proficuamente nel mondo del lavoro e delle professioni di ambito biomedico. Partendo dalla conoscenza degli aspetti metodologici ed operativi delle scienze di base, dell'ingegneria e della biologia, si pone l'obiettivo di formare laureati in Ingegneria Biomedica capaci di svolgere attivita' che includano sia la valutazione dell'affidabilita, qualita' e sicurezza di dispositivi per uso biomedicale, farmacologico e di supporto-ausilio per disabili, fino anche la loro progettazione con riferimento specifico a nuove protesi ed organi artificiali. Ulteriori capacita' specifiche che verranno acquisite, attraverso il percorso formativo, consisteranno nell'utilizzo e sviluppo software per applicazioni biomediche e nella gestione di servizi e sistemi di supporto alla decisione clinica.
Il Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica e' strutturato in un percorso di attivita' formative comuni, suddividendosi successivamente in tre differenti percorsi di cui uno piu' orientato ai biomateriali, uno verso la Biomeccanica e l'altro verso la Bioelettronica/Bionformatica e le tecnologie relative. All'interno del Corso e' possibile suddividere le attivita' formative in aree di apprendimento ben delineate, sia comuni che peculiari per ciascun percorso, che rispecchiano gli obiettivi specifici del corso di studio nel suo complesso. Le aree individuate sono le seguenti: Conoscenze di base per l'ingegneria, Conoscenze di base per l'ingegneria industriale, Biologia e fisiologia, Biomateriali e Bioingegneria industriale, Bioingegneria elettronica e Bioimaging.
Grazie alle solide basi tecnico-scientifiche impartite durante il percorso formativo comune, e ad agli insegnamenti specifici erogati all'interno delle due specializzazioni, il Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica puU' garantire un proficuo inserimento nel mondo del lavoro gia' al termine degli studi, ma anche permettere al laureato di approfondire le proprie competenze mediante l'iscrizione ad un Corso di Laurea Magistrale.

Sbocchi occupazionali

Profilo:
Ingegnere Biomedico: specializzazione in Biomateriali per la Medicina
Funzioni:
Il laureato in Ingegneria Biomedica nel ramo dei Biomateriali si occupa di preparare e caratterizzare biomateriali per l'applicazione nell'ambito della protesica, diagnostica e cura, con particolare attenzione allo studio delle relazioni esistenti tra la lavorazione, la struttura e le proprieta. In dettaglio, tale figura deve essere in grado di progettare e valutare l'utilizzo di materiali idonei per dispositivi medici di diagnosi, per la prevenzione ed il trattamento di malattie o handicap, per la sostituzione o la modifica dell'anatomia o di un processo fisiologico. I biomateriali utilizzati devono essere attivamente impiegati per lo sviluppo di biosensori, di nuove protesi ed organi artificiali, di dispositivi per uso biomedicale, farmacologico e di supporto-ausilio per disabili.
Competenze:
Il laureato possiede una solida formazione di base nelle discipline ingegneristiche, coadiuvata dalle conoscenze delle principali proprieta' e caratteristiche dei biomateriali e della natura delle interazioni fra questi e i tessuti biologici. Inoltre, e' in grado di progettare sistemi artificiali per il recupero funzionale del tessuto o organo da sostituire, integrare o riabilitare. Per operare correttamente, deve avere adeguate competenze di base di matematica, chimica, fisica e biomeccanica. In particolare,

deve sapere utilizzare gli strumenti metodologici e di calcolo necessari per la descrizione dei fenomeni di trasporto di fluidi e di sostanze in ambito biomedico.
Sbocchi:
I laureati in Ingegneria Biomedica saranno in grado di operare sia nella libera professione, che in industrie, strutture ospedaliere, sanitarie e laboratori clinici specializzati, ed anche in centri di ricerca e universita. Per quanto riguarda il ramo dei Biomateriali, i laureati in tale ambito saranno in grado di lavorare in attivita' di ricerca, di progettazione e/o di produzione di materiali con particolare riferimento ai biomateriali per dispositivi, sistemi e apparecchiature biomediche per diagnosi, cura e riabilitazione e per applicazioni biomeccaniche e di studio del movimento, nonchE' di dispositivi funzionali per il rilascio controllato. Sbocco professionale importante e' rappresentato anche dal proseguimento degli studi nella Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali (LM-53).

Inoltre, in accordo con la vigente normativa, il laureato in Ingegneria Biomedica puU' accedere alla libera professione previo superamento dell'esame di stato e iscrizione all'albo. Infine, il conseguimento della laurea in Ingegneria Biomedica permette, dopo un successivo periodo di tirocinio e sotto la guida del relativo esperto qualificato, di accedere all'esame di abilitazione per l'iscrizione nell'elenco degli esperti qualificati di I livello incaricati della sorveglianza fisica della radioprotezione.
Profilo:
Ingegnere Biomedico: specializzazione in Tecnologie biomediche per l'informazione
Funzioni:
Il laureato in Ingegneria Biomedica nel ramo di Tecnologie per la diagnostica si occupa dello studio e della descrizione di fenomeni elettrici e/o magnetici, dell'elaborazione di dati e di immagini, della modellistica di sistemi fisiologici, dell'implementazione ed applicazione di metodi per la gestione e la trasmissione di informazioni mediche. In aggiunta, tale figura deve essere in grado di progettare, realizzare e collaudare dispositivi ed impianti medicali destinati alla diagnosi, alla terapia o al monitoraggio. Inoltre, il laureato si occupa della produzione e realizzazione di biosensori, di strumentazione elettromedicale, di sistemi di supporto alla decisione clinica, di sistemi informativi sanitari e, infine, dello sviluppo di software medicale.
Competenze:
Il Laureato in Ingegneria biomedica possiede una solida formazione di base nelle discipline ingegneristiche, specialmente nell'ambito elettronico, meccatronico e robotico, coadiuvata da una preparazione di base nel settore medico-biologico con conoscenza delle applicazioni specifiche. Per operare correttamente, deve avere adeguate competenze di base di matematica, chimica e fisica. Deve essere in grado di elaborare ed analizzare segnali, immagini e dati medico-biologici, e deve sapere applicare le tecniche di progetto di circuiti elettronici, gli strumenti metodologici ed i metodi quantitativi per lo studio di sistemi fisiologici.
Sbocchi:
Il laureato in Ingegneria Biomedica puU' operare sia nella libera professione, che in industrie, strutture ospedaliere, sanitarie e laboratori clinici specializzati ed, infine, in centri di ricerca e universita. Tale figura puU' essere impiegata nella progettazione, produzione, gestione e collaudo di apparecchiature biomedicali e farmaceutiche, nella soluzione di problemi metodologici e tecnologici in ambito fisiologico, nell'erogazione di servizi sanitari e nell'utilizzo di opportuni software medicali per assistenza diagnostica. Infine, il laureato in Ingegneria Biomedica puU' essere impiegato come ingegnere addetto dei servizi di qualita, sicurezza, organizzazione in ambito sanitario, ingegnere responsabile di sistemi informativi sanitari,e come ingegnere di supporto alle attivita' dei Laboratori Biomedici e delle strutture sanitarie di radiologia.
Sbocco professionale importante e' rappresentato anche dal proseguimento degli studi nella Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica (LM-29).

Inoltre, in accordo con la vigente normativa, il laureato in Ingegneria Biomedica puU' accedere alla libera professione previo superamento dell'esame di stato e iscrizione all'albo. Infine, il conseguimento della laurea in Ingegneria Biomedica permette, dopo un successivo periodo di tirocinio e sotto la guida del relativo esperto qualificato, di accedere all'esame di abilitazione per l'iscrizione nell'elenco degli esperti qualificati di I livello incaricati della sorveglianza fisica della radioprotezione.
Profilo:
Ingegnere Biomedico: specializzazione in Biomeccanica
Funzioni:
Il laureato in Ingegneria Biomedica con specializzazione in Biomeccanica avra competenze generali sulla biomeccanica e il movimento umano; sugli strumenti metodologici e di calcolo necessari per la biofluidodinamica e sulla biomeccanica computazionale.

Competenze:
Il laureato possiede una solida formazione di base nelle discipline ingegneristiche, coadiuvata dalle conoscenze delle principali proprieta' della meccanica dei biofluidi e della biomeccanica. Per operare correttamente, deve avere adeguate competenze di base di matematica, chimica, fisica e biomeccanica. In particolare, deve sapere utilizzare gli strumenti metodologici e di calcolo necessari per la descrizione dei fenomeni di trasporto di fluidi e di sostanze in ambito biomedico.
Sbocchi:
I laureati in Ingegneria Biomedica saranno in grado di operare sia nella libera professione, che in industrie, strutture ospedaliere, sanitarie e laboratori clinici specializzati, ed anche in centri di ricerca e universita. Per quanto riguarda la specializzazione in Biomeccanica, i laureati in tale ambito saranno in grado di lavorare in attivita' di ricerca, nell'ambito della cura e riabilitazione e per applicazioni biomeccaniche e di studio del movimento.

Inoltre, in accordo con la vigente normativa, il laureato in Ingegneria Biomedica puU' accedere alla libera professione previo

superamento dell'esame di stato e iscrizione all'albo. Infine, il conseguimento della laurea in Ingegneria Biomedica permette, dopo un successivo periodo di tirocinio e sotto la guida del relativo esperto qualificato, di accedere all'esame di abilitazione per l'iscrizione nell'elenco degli esperti qualificati di I livello incaricati della sorveglianza fisica della radioprotezione.

Caratteristiche della prova finale

Per conseguire la laurea lo/a studente/ssa deve aver acquisito 180 crediti formativi compresi quelli relativi alla prova finale pari a 3 CFU La prova finale ha l'obiettivo di verificare il livello di maturita' e la capacita' critica del laureando, con riferimento agli apprendimenti e alle conoscenze acquisite, a completamento delle attivita' previste dall'ordinamento didattico. La prova finale consiste in una prova scritta o orale secondo modalita' definite dal regolamento sulla prova finale del Corso di Laurea per ogni A.A., nel rispetto e in coerenza della tempistica, delle prescrizioni ministeriali e delle inerenti linee guida di Ateneo.

Insegnamenti 1 ° anno	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
19109 - ANALISI MATEMATICA C.I.	12	Ann.	V		
- MODULO ANALISI MATEMATICA 1 *Corso(RD)*	*6*	*1*		*MAT/05*	*A*
- MODULO ANALISI MATEMATICA 2 *Triolo(PA)*	*6*	*2*		*MAT/05*	*A*
01788 - CHIMICA *Marci'(PO)*	9	1	V	CHIM/07	A
03675 - GEOMETRIA *Battaglia(PC)*	6	1	V	MAT/03	A
18414 - GESTIONE DEI SISTEMI SANITARI *Roma(PA)*	6	1	V	ING-IND/35	B
04677 - LINGUA INGLESE	3	1	G		E
02605 - DISEGNO ASSISTITO DA CALCOLATORE *Ricotta(RD)*	9	2	V	ING-IND/15	B
18410 - ELEMENTI DI BIOCHIMICA E BIOLOGIA CELLULARE *De Blasio(PA)*	6	2	V	BIO/10	C
03295 - FISICA I *Basile(PA)*	9	2	V	FIS/03	A
	60				

Insegnamenti 2 ° anno	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
11077 - ELEMENTI DI ANATOMIA E FISIOLOGIA	9	1	V		
- ELEMENTI DI ANATOMIA E FISIOLOGIA - MODULO I *Giglia(PA)*	*6*	*1*		*BIO/09*	*C*
- ELEMENTI DI ANATOMIA E FISIOLOGIA - MODULO II *Fucarino(PC)*	*3*	*1*		*BIO/16*	*C*
18409 - FENOMENI DI TRASPORTO E TERMODINAMICA *Carfi' Pavia(RD)*	9	1	V	ING-IND/24	B
07870 - FISICA II *Basile(PA)*	6	1	V	FIS/01	A
18396 - CHIMICA DELLE MOLECOLE BIOLOGICHE *Fontana(RU)*	6	2	V	CHIM/06	C
02965 - ELETTROTECNICA *Imburgia(RD)*	9	2	V	ING-IND/31	B
06328 - SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI *Maio(RD)*	9	2	V	ING-IND/22	B
Stage, Tirocini, Altro	3				F
Attiv. form. a scelta dello studente (consigliate)	15				D
	66				

Insegnamenti 3 ° anno	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
21192 - DISPOSITIVI BIOMEDICI *La Carrubba(PA)*	6	1	V	ING-IND/34	B

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

Insegnamenti 3 ° anno	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
19354 - ELABORAZIONE DI DATI E SEGNALI BIOMEDICI *Antonacci(RD)*	9	1	V	ING-INF/06	B
03472 - FONDAMENTI DI ELETTRONICA *Acciari(RU)*	9	1	V	ING-INF/01	C
18408 - COSTRUZIONI BIOMECCANICHE *Militello(RD)*	9	2	V	ING-IND/14	B
06313 - SCIENZA DELLE COSTRUZIONI *Di Matteo(RD)*	9	2	V	ICAR/08	B
05917 - PROVA FINALE	3	2	V		E
Gruppo di attiv. form. opzionali	9				C
	54				

GRUPPI DI ATTIVITA' FORMATIVE OPZIONALI

Stage, Tirocini, Altro	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
11034 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 1 CFU	1	1	G		F
11035 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 2 CFU	2	1	G		F
11036 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 3 CFU	3	1	G		F
21167 - STAGE 2 CFU	2	1	G		F
11033 - STAGE 3 CFU	3	1	G		F
Gruppo di attiv. form. opzionali	**CFU**	**Sem.**	**Val.**	**SSD**	**TAF**
18411 - BIOIMAGING *Cannella(RD)*	9	1	V	MED/36	C
18421 - MECCANICA DEI BIOFLUIDI *Sinagra(RD)*	9	1	V	ICAR/01	C
21191 - PROCESSI MANIFATTURIERI INNOVATIVI *Barcellona(PA)*	9	1	V	ING-IND/16	C
Attiv. form. a scelta dello studente (consigliate)	**CFU**	**Sem.**	**Val.**	**SSD**	**TAF**
18451 - CAMPI ELETTROMAGNETICI PER LA BIOINGEGNERIA	6	2	V	ING-INF/02	D
21188 - SEPARAZIONE E TRATTAMENTI DEL SANGUE E DEL PLASMA *La Carrubba(PA)*	6	1	V	ING-IND/34	D

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)