

DIDATTICA PROGRAMMATA 2026/2027

Biomedical Engineering (LM-21 R)

Dipartimento: INGEGNERIA INDUSTRIALE, ELETTRONICA E MECCANICA

Codice CdS: 108662

Codice SUA: 1628310

Area disciplinare: ScientificoTecnologica

Curricula previsti:

- Curriculum unico

CURRICULUM: Curriculum unico

Primo anno

Primo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
20840092 - BIOMATERIALS <i>TAF B - Discipline biomediche</i> <i>TAF B - Discipline biomediche</i>	CHEM-06/A MEDS-22/A	6 3	48 24	ENG
GRUPPO OPZIONALE INSEGNAMENTI DEL PRIMO E SECONDO ANNO A SCELTA				
GRUPPO OPZIONALE INSEGNAMENTI DEL PRIMO E SECONDO ANNO A SCELTA				
20840087 - NEURAL AND REHABILITATION ENGINEERING <i>TAF B - Bioingegneria</i>	IBIO-01/A	9	72	ENG

Secondo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
20810012 - BIOMEDICAL DATA PROCESSING <i>TAF B - Bioingegneria</i>	IBIO-01/A	9	72	ENG
20840085 - DESIGN OF BIOMEDICAL DEVICES <i>TAF B - Bioingegneria</i>	IBIO-01/A	9	72	ENG
GRUPPO OPZIONALE INSEGNAMENTI DEL PRIMO E SECONDO ANNO A SCELTA				
20840086 - MACHINE LEARNING FOR BIOMEDICAL ENGINEERING <i>TAF B - Bioingegneria</i>	IBIO-01/A	6	48	ENG

Secondo anno

Primo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
20810016 - CLINICAL ENGINEERING <i>TAF B - Bioingegneria</i>	IMIS-01/A	9	72	ENG
GRUPPO OPZIONALE INSEGNAMENTI DEL PRIMO E SECONDO ANNO A SCELTA				
GRUPPO OPZIONALE INSEGNAMENTI DEL PRIMO E SECONDO ANNO A SCELTA				
20810017 - MEDICAL DEVICES AND SYSTEMS <i>TAF B - Bioingegneria</i>	IBIO-01/A	9	72	ENG

Secondo semestre

Denominazione <i>(Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)</i>	SSD	CFU	Ore	Lingua
20810226 - CFU A SCELTA DELLO STUDENTE <i>TAF D - A scelta dello studente</i>		9	72	ITA
GRUPPO OPZIONALE INSEGNAMENTI DEL PRIMO E SECONDO ANNO A SCELTA				
GRUPPO OPZIONALE INSEGNAMENTI DEL PRIMO E SECONDO ANNO A SCELTA				
20810422 - PROVA FINALE DI LAUREA <i>TAF E - Per la prova finale</i>		12	300	ENG
20802015 - TIROCINIO <i>TAF F - Tirocini formativi e di orientamento</i>		6	150	ENG

GRUPPI OPZIONALI

GRUPPO OPZIONALE INSEGNAMENTI DEL PRIMO E SECONDO ANNO A SCELTA				
Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
20840084 - ADVANCED ELECTRICAL MEASUREMENT TECHNOLOGIES FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	IMIS-01/B PHYS-03/A	6 3	48 24	ENG
20810338 - ADVANCED ENGINEERING ELECTROMAGNETICS <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	IINF-02/A	9	72	ENG
20810547 - ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR SIGNAL PROCESSING <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	IINF-03/A	9	72	ITA
20840093 - CARATTERIZZAZIONE SPERIMENTALE DI BIOMATERIALI <i>TAF B - Discipline biomediche</i>	CHEM-06/A	9	72	ITA
20810552 - ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	IINF-02/A	9	72	ENG
20810337 - ELECTROMAGNETISM FOR BIOMEDICAL ENGINEERING <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	IINF-02/A	9	72	ENG
20802093 - ELETTRONICA DEI SISTEMI PROGRAMMABILI <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	IINF-01/A	9	72	ITA
20840089 - HUMAN MOVEMENT BIOMECHANICS <i>TAF B - Bioingegneria</i>	IBIO-01/A	9	72	ENG
20840095 - INGEGNERIA DELLO SPORT <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	IIND-02/A	9	72	ITA
20840096 - MACCHINE A FLUIDO PER L'ENERGIA BIOMEDICA <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	IIND-06/A	9	72	ITA
20840090 - SOLID MECHANICS IN MEDICINE AND BIOLOGY <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MATH-04/A	9	72	ENG

GRUPPO OPZIONALE INSEGNAMENTI DEL PRIMO E SECONDO ANNO A SCELTA				
Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
20840088 - AFFECTIVE COMPUTING <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	IINF-03/A	6	48	ITA
20810548 - BIOMETRICS AND MULTISENSORIAL INTERACTION <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	IINF-03/A	6	48	ITA
20840094 - FISICA MEDICA APPLICATA <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	PHYS-06/A	6	48	ITA
20810398 - INTELLIGENZA ARTIFICIALE PER L'INGEGNERIA <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	IJET-01/A	6	48	ITA
20810613 - PHOTOBIOLOGY <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	BIOS-15/A	6	48	ENG
20840091 - TELEMEDICINE <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	IINF-03/A	6	48	ENG

TIPOLOGIE ATTIVITA' FORMATIVE (TAF)

Sigla	Descrizione
A	Base
B	Caratterizzanti
C	Attività formative affini o integrative
D	A scelta studente
E	Prova Finale o Per la conoscenza di almeno una lingua straniera
F	Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)
R	Attività formative in ambiti disciplinari affini o integrativi a quelli di base e caratterizzanti, anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare
S	Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali

OBIETTIVI FORMATIVI

20840084 - ADVANCED ELECTRICAL MEASUREMENT TECHNOLOGIES FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS

Italiano

Acquisire conoscenze essenziali sui principi fisici e sulle tecnologie di misura avanzate utilizzate nell'ingegneria biomedica. Sviluppare la capacità di analizzare e applicare alcune tra le tecniche elettroniche, magnetiche, criogeniche e spettroscopiche per le misure in ambito biomedico. Essere in grado di valutare le prestazioni tecniche di tali sistemi e di applicare metodi appropriati per risolvere problemi di misura e di strumentazione in contesti biomedici.

Inglese

Acquire essential knowledge of the physical principles and advanced measurement technologies used in biomedical engineering. Develop the ability to analyze and apply electronic, magnetic, cryogenic, and spectroscopic techniques for biomedical measurements. Be able to evaluate technical performance of these systems and apply appropriate methods to solve measurement and instrumentation problems in biomedical contexts.

20840084 - ADVANCED ELECTRICAL MEASUREMENT TECHNOLOGIES FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS

Italiano

Acquisire conoscenze essenziali sui principi fisici e sulle tecnologie di misura avanzate utilizzate nell'ingegneria biomedica. Sviluppare la capacità di analizzare e applicare alcune tra le tecniche elettroniche, magnetiche, criogeniche e spettroscopiche per le misure in ambito biomedico. Essere in grado di valutare le prestazioni tecniche di tali sistemi e di applicare metodi appropriati per risolvere problemi di misura e di strumentazione in contesti biomedici.

Inglese

Acquire essential knowledge of the physical principles and advanced measurement technologies used in biomedical engineering. Develop the ability to analyze and apply electronic, magnetic, cryogenic, and spectroscopic techniques for biomedical measurements. Be able to evaluate technical performance of these systems and apply appropriate methods to solve measurement and instrumentation problems in biomedical contexts.

20810338 - ADVANCED ENGINEERING ELECTROMAGNETICS

Italiano

Il corso permette di apprendere conoscenze avanzate sull'interazione tra campo elettromagnetico e materia naturale, artificiale e vivente. Tali conoscenze sono utili per l'analisi ed il progetto dei sistemi elettromagnetici orientati per applicazioni riguardanti i circuiti, i dispositivi, gli apparati ed i sistemi per l'elettronica, la biomedica e per le telecomunicazioni.

Inglese

The course aims at learning advanced knowledge on the interaction between electromagnetic field and natural, artificial and living matter. This knowledge is useful for the analysis and design of electromagnetic systems oriented for applications in circuits, devices, and systems for electronics, bio-engineering and telecommunications.

20840088 - AFFECTIVE COMPUTING

Italiano

Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze teoriche e le competenze metodologiche necessarie per la modellazione, l'elaborazione e l'interpretazione computazionale degli stati affettivi dell'essere umano, a partire da segnali fisiologici e biomedici, con particolare riferimento ad applicazioni in ambito sanitario, clinico e di benessere.

Inglese

The course aims to provide students with the theoretical knowledge and methodological skills necessary for the modeling, processing, and computational interpretation of human affective states, starting from physiological and biomedical signals, with particular reference to applications in healthcare, clinical settings, and wellbeing.

20810547 - ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR SIGNAL PROCESSING

Italiano

The course introduces the fundamental principles and methods used in artificial intelligence, including the main machine learning and deep learning paradigms, with a specific focus on the approaches aiming to unveil the relevant

information hidden in signals collected in real-world applications, such as those associated with electrical and mechanical sensors, audio and speech, images and videos, or biological and medical records, among many others.

Inglese

The course introduces the fundamental principles and methods used in artificial intelligence, including the main machine learning and deep learning paradigms, with a specific focus on the approaches aiming to unveil the relevant information hidden in signals collected in real-world applications, such as those associated with electrical and mechanical sensors, audio and speech, images and videos, or biological and medical records, among many others.

20840092 - BIOMATERIALS

Italiano

Il corso intende fornire agli studenti gli strumenti necessari ed affrontare lo studio dei processi chimici elementari e dei materiali maggiormente impiegati nella costruzione di dispositivi biomedicali, sia dal punto di vista teorico che applicativo.

Inglese

The course aims to provide students with the tools necessary to approach the study of elementary chemical processes and materials covered in this course, as well from a theoretical as from a practical point of view.

20840092 - BIOMATERIALS

Italiano

Il corso intende fornire agli studenti gli strumenti necessari ed affrontare lo studio dei processi chimici elementari e dei materiali maggiormente impiegati nella costruzione di dispositivi biomedicali, sia dal punto di vista teorico che applicativo.

Inglese

The course aims to provide students with the tools necessary to approach the study of elementary chemical processes and materials covered in this course, as well from a theoretical as from a practical point of view.

20810012 - BIOMEDICAL DATA PROCESSING

Italiano

Acquisire le competenze specifiche sulle metodiche di elaborazione e classificazione di dati e segnali biomedicali, mettendo gli allievi in grado di comprendere e collegare le varie metodologie in un contesto integrato di elaborazione. Estendere le competenze acquisite nei corsi di teoria e di elaborazione dei segnali per la loro applicazione nell'ambito biomedico.

Inglese

The aim is the acquisition of the competencies for the processing and the classification of the biomedical signals. The students will be trained to understand the connections among the different techniques of signal processing. Special attention will be devoted to the extension of the signal processing competencies to the biomedical field.

20810548 - BIOMETRICS AND MULTISENSORIAL INTERACTION

Italiano

L'insegnamento si propone di fornire gli strumenti necessari per l'analisi e la progettazione di sistemi biometrici. Inoltre, le informazioni multisensoriali derivate da diversi organi, saranno analizzate nel contesto del riconoscimento biometrico. Saranno analizzati e descritti sia i sistemi unimodali che multimodali. L'insegnamento inoltre affronta in modo esaustivo i requisiti di sicurezza e privacy nel progetto dei sistemi biometrici. Le nozioni apprese durante il corso verranno messe a frutto realizzando un sistema biometrico funzionante durante l'attività di laboratorio.

Inglese

The course aims to provide the necessary instruments for analyzing and designing biometric systems. In addition, multisensory information derived from different sensory organs will be exploited in the biometric framework. Unimodal and multimodal systems will be addressed. It comprehensively addresses the principles of including the needed security and privacy requirements in the system's project. New notions learned during the course will be brought to fruition by realizing a functioning biometric system during the lab activity.

20840093 - CARATTERIZZAZIONE SPERIMENTALE DI BIOMATERIALI

Italiano

Conoscere le principali tecniche di sintesi e analisi dei materiali avanzati utilizzati nella progettazione e costruzione di

biodispositivi. Saper svolgere attività teorico-sperimentali rivolte all'apprendimento dei principali processi chimici di preparazione (superfici nanostrutturate, nano-particelle, etc) e delle tecniche di caratterizzazione (tensione superficiale, FTIR, spettroscopia di impedenza, diffrazione ai raggi X, etc) di biomateriali avanzati quali titanio e sue leghe, materiali biologici, etc.

Inglese

The aim of the course is to introduce the student to the main synthesis and analysis techniques of advanced materials used in the design and construction of bio-devices. The course includes theoretical-experimental activities aimed at learning the main chemical preparation processes (nanostructured surfaces, nano-particles, etc) and characterization techniques (surface tension, FTIR, impedance spectroscopy, X-ray diffraction, etc) of advanced biomaterials such as titanium and its alloys, biological materials, etc.

20810226 - CFU A SCELTA DELLO STUDENTE

Italiano

Per il completamento del proprio Piano degli Studi, lo studente potrà scegliere tra gli ulteriori insegnamenti offerti a scelta dello studente, oppure insegnamenti offerti nelle altre Lauree Magistrali attive in Ateneo.

Inglese

To complete their Study Plan, students can choose from additional courses offered in this "Laurea Magistrale" (Master's degree) or courses offered in the other active "Laurea Magistrale" degrees (Master's degrees) of this University.

20810016 - CLINICAL ENGINEERING

Italiano

Nel corso verranno presentate le metodologie per la verifica della sicurezza e la verifica della qualità prestazionale della apparecchiature per terapia e diagnostica, oltre ai criteri per l'organizzazione e la gestione di un servizio di manutenzione della apparecchiature medicali, nel contesto del sistema sanitario italiano.

Inglese

The present subject deals with methods for safety and performance quality evaluation of devices for therapy and diagnosis. Moreover, the organization and management of a clinical engineering service will be examined in the perspective of the maintenance of biomedical devices, within the italian health system.

20840085 - DESIGN OF BIOMEDICAL DEVICES

Italiano

L'obiettivo è fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici necessari per affrontare il processo di progettazione di dispositivi medici, dalla fase di concezione iniziale fino allo sviluppo di prototipi funzionali. Il corso si propone inoltre di consentire agli studenti di pianificare e gestire un progetto di sviluppo pre-industrializzazione nel campo dell'ingegneria biomedica, a partire dall'analisi dei requisiti clinici e funzionali fino alla definizione dell'architettura del sistema. A tal fine, gli studenti acquisiranno i fondamenti della progettazione elettronica biomedica, con particolare attenzione alla scelta dei sensori, ai sistemi di acquisizione dei segnali, ai microcontrollori e alle architetture embedded utilizzate per il controllo dei dispositivi e l'elaborazione dei dati.

Inglese

The objective is to provide students with the knowledge and methodological tools necessary to address the process of medical device design, from the initial concept phase to the development of functional prototypes. Also, the course aims at enabling students plan and manage a pre-industrialization development project in the biomedical engineering field, starting from the analysis of clinical and functional requirements up to the definition of the system architecture. To this end, students will gather fundamental aspects of biomedical electronic design, with particular attention to sensor selection, signal acquisition systems, microcontrollers, and embedded architectures used for device control and data processing.

20810552 - ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY

Italiano

L'obiettivo di questo insegnamento è fornire una solida comprensione dei meccanismi alla base delle interferenze elettromagnetiche, dei concetti fondamentali riguardanti sia le emissioni radiate che condotte, e dei principi fondamentali della diafonia. Inoltre, l'insegnamento offre le competenze necessarie per comprendere e progettare dispositivi di schermatura e di assorbimento dei campi elettromagnetici, nonché per affrontare le sfide legate alle tecniche di misurazione in questo ambito.

Inglese

The aim of this course is to provide a solid understanding of the mechanisms underlying electromagnetic interference, the fundamental concepts related to both radiated and conducted emissions, and the basic principles of crosstalk. Additionally, the course equips students with the necessary skills to comprehend and design electromagnetic shielding and absorption devices, as well as to tackle challenges associated with measurement techniques in this field.

20810337 - ELECTROMAGNETISM FOR BIOMEDICAL ENGINEERING

Italiano

Conoscere le normative e linee guida sull'esposizione ai campi elettromagnetici. Conoscere le principali applicazioni dei campi elettromagnetici per il monitoraggio in remoto dei parametri biometrici e saper progettare antenne e circuiti nell'ambito di Body Area Network. Acquisire competenze sul calcolo dosimetrico dei campi elettromagnetici nei tessuti biologici attraverso tecniche numeriche e simulatori elettromagnetici.

Inglese

To know laws and guidelines on the exposure to electromagnetic fields. To know the main applications of the electromagnetic fields for the remote monitoring of vital parameters and to be able to design antennas and circuits for Body Area Networks. To acquire skills on the dosimetry of electromagnetic fields in biological tissues through numerical techniques and electromagnetic softwares.

20802093 - ELETTRONICA DEI SISTEMI PROGRAMMABILI

Italiano

L'insegnamento consente allo studente di apprendere e applicare le tecniche di progettazione dei sistemi digitali in generale e di approfondire in particolare gli aspetti che riguardano l'implementazione tramite piattaforme programmabili. Il corso analizza la struttura tipica e la tecnologia dei moderni componenti elettronici programmabili, sviluppa la capacità di progettare un sistema elettronico digitale dalle specifiche fino all'implementazione e alla verifica sperimentale del comportamento, la capacità di redazione di un rapporto tecnico relativo al progetto e alla caratterizzazione di un componente o sistema elettronico digitale.

Inglese

The course allows the students to acquire the knowledge and the ability to apply design techniques for digital systems in general and in particular with programmable platforms. The course analyzes the typical structure and the technology of modern programmable electronic components, develops the ability to design a digital electronic system from specifications to implementation and experimental verification of the behavior, the ability to draft a technical report on the design and characterization of a component or digital electronic system.

20840094 - FISICA MEDICA APPLICATA

Italiano

Conoscere le applicazioni delle radiazioni ionizzanti nel contesto della medicina nucleare; comprensione dei principi fisici di base nelle tecnologie diagnostiche di imaging; capacità di applicare tali conoscenze per la risoluzione di problemi pratici come l'ottimizzazione della dose al paziente in diagnostica e in radioterapia oncologica.

Inglese

The aim is to let the student know the applications of ionising radiations in nuclear medicine; understanding of the basic physical principles on nuclear imaging techniques; and to be able to apply this knowledge to solving practical problems such as optimising patient dose in radiation oncology.

20840089 - HUMAN MOVEMENT BIOMECHANICS

Italiano

Saper individuare il modello biomeccanico del corpo umano più adeguato e saper determinarne i parametri geometrici ed inerziali. Conoscere gli strumenti concettuali e matematici utili per rappresentare il movimento umano in realtà virtuale e per descrivere la cinematica articolare. Saper stimare i momenti articolari nonché le forze agenti sui tessuti passivi, duri e molli, e trasmesse dai muscoli durante il movimento. Saper descrivere un atto motorio utilizzando il linguaggio del lavoro meccanico e dell'energia. Conoscere gli strumenti che consentono la misura del movimento umano e delle forze esterne. Conoscere le principali proprietà meccaniche dei tessuti biologici molli e duri nonché i meccanismi che ne regolano l'adattamento funzionale. Conoscere la biomeccanica delle articolazioni umane e della colonna vertebrale. Conoscere la biomeccanica di attività motorie della vita quotidiana quali la deambulazione, salita e discesa di gradini, alzarsi e sedersi ecc. Avere familiarità con il laboratorio di analisi del movimento e relativi protocolli sperimentali, per scopi clinici e con riferimento allo sport ed all'ergonomia. Conoscere i principi di funzionamento degli ausili per disabili, dei tutori e delle protesi. Saper valutare i rischi a carico dell'apparato locomotore nello sport e sul lavoro. Conoscere le

caratteristiche strutturali delle macchine e delle attrezzature per il fitness. Conoscere le proprietà dei materiali utilizzati per le pavimentazioni degli impianti sportivi, delle calzature e degli attrezzi sportivi in relazione ai loro effetti sulla prestazione e sulla sicurezza.

Inglese

Knowing how to identify the biomechanical model of the human body and be able to determine the most appropriate geometric and inertial parameters. Know the conceptual and mathematical tools useful for representing human motion in virtual reality and to describe joint kinematics. Being able to estimate the joint moments and forces acting on the hard and soft passive tissues transmitted by the muscles during movement. Being able to describe a motor act using the language of the mechanical work and energy. Know basic mechanical properties of soft and hard biological tissues. Understanding the biomechanics of human joints and spine. Know the biomechanics of physical activities of daily living such as walking, climb and descent of stairs, getting up and sitting etc.. Know the basic biomechanical principles to describe and evaluate sports paradigmatic gestures (jumping, throwing, hitting). Being familiar with the tools that allow the measurement of human movement and external forces. Be familiar with the laboratory of movement analysis and experimental protocols. Knowing how to assess risks for the locomotor apparatus in sport and at work. Acquiring the ability to design an experimental procedure, based on the use of these instruments and protocols, for clinical purposes or with reference to sport and ergonomics.

20840095 - INGEGNERIA DELLO SPORT

Italiano

Il corso mira a fornire agli studenti strumenti concettuali e metodologici per l'analisi e la progettazione di attrezzature e sistemi impiegati nello sport. L'attenzione è rivolta alla modellazione dell'interazione biomeccanica tra atleta, attrezzo e ambiente e alla comprensione del ruolo di parametri meccanici quali massa, rigidità, smorzamento e geometria nel determinare prestazioni, comfort e sicurezza. Al termine del corso lo studente sarà in grado di applicare principi di meccanica e biomeccanica alla progettazione e alla valutazione ingegneristica di dispositivi sportivi.

Inglese

The course aims to provide students with conceptual and methodological tools for the analysis and design of equipment and systems used in sports. Particular attention is devoted to the modeling of the biomechanical interaction between athlete, equipment, and environment, and to understanding the role of mechanical parameters such as mass, stiffness, damping, and geometry in determining performance, comfort, and safety. By the end of the course, students will be able to apply principles of mechanics and biomechanics to the design and engineering evaluation of sports devices.

20810398 - INTELLIGENZA ARTIFICIALE PER L'INGEGNERIA

Italiano

Dopo una introduzione agli algoritmi fondamentali dell'Intelligenza Artificiale (IA), verrà mostrato come l'IA sia un potente alleato nella progettazione in campo ingegneristico. Verranno studiate ed indagate diverse applicazioni trasversali dell'Ingegneria: dalla risoluzione e ottimizzazione di modelli matematici e sistemi fisici, all'analisi e classificazione di dati. Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di utilizzare tecniche di IA anche senza l'utilizzo di librerie o software specifici.

Inglese

After an introduction to the fundamental algorithms of Artificial Intelligence (AI), it will be shown how AI is a powerful ally in engineering design. Different transversal applications of Engineering will be studied and investigated: from the resolution and optimization of mathematical models and physical systems, to the analysis and classification of data. At the end of the course, students will be able to use AI techniques even without using specific libraries or software.

20840096 - MACCHINE A FLUIDO PER L'ENERGIA BIOMEDICA

Italiano

Il corso ha lo scopo di approfondire i concetti fondamentali della termodinamica e della fluidodinamica e di fornire metodi avanzati per trasferire tali contenuti scientifici in strumenti idonei alla descrizione del funzionamento delle macchine a fluido. Con riferimento all'ambito biomedico, lo studente si confronterà con le principali applicazioni relative a macchine e dispositivi operanti con fluidi reali, anche non newtoniani, e acquisirà la capacità di analizzare macchine e dispositivi per applicazioni biomedicali, tenendo conto delle principali specifiche tecniche.

Inglese

The course aims to examine thermodynamics and fluid dynamics in depth and to provide advanced methods for describing the operation of fluid machinery and devices in physiological systems. With reference to the biomedical field, students will explore the behaviour of real fluids, including non-Newtonian ones, and will acquire the ability to analyse machines and devices for biomedical applications.

20840086 - MACHINE LEARNING FOR BIOMEDICAL ENGINEERING

Italiano

Acquisire le competenze specifiche sulle tecniche di addestramento automatico per la classificazione e predizione di dati di interesse nell'ambito biomedico e clinico. Essere in grado di applicare tali competenze per la risoluzione di problemi nel settore di riferimento, attraverso l'implementazione su strumenti di calcolo e programmazione.

Inglese

The aim is to let the student acquire specific skills in automatic training techniques for the classification and prediction of data of interest in the biomedical and clinical fields. Also, to let the student be able to apply these skills to solve problems in the relevant sector, through implementation using computational and programming tools.

20810017 - MEDICAL DEVICES AND SYSTEMS

Italiano

Presentare il quadro globale delle tecnologie usate in sanità, con specifico riferimento ai sistemi di immagini per la diagnostica e la cura. Fornire gli elementi, anche di tipo statistico, per la gestione dei dati ai fini della diagnosi e della valutazione dei trattamenti.

Inglese

The course aims at: • presenting a comprehensive framework of the technologies commonly used in healthcare, with specific reference to imaging systems, used for diagnostic purposes and for treatment, and • giving the fundamentals for the management of data for the diagnosis and for the assessment of treatments.

20840087 - NEURAL AND REHABILITATION ENGINEERING

Italiano

Acquisire le conoscenze specifiche di teorie, metodi e tecnologie per la comprensione e l'analisi delle funzionalità del sistema nervoso umano. Acquisire le competenze necessarie per lo sviluppo di tecniche, metodi e tecnologie di interesse nell'ambito della riabilitazione, il recupero e l'assistenza in condizioni di disabilità.

Inglese

Acquire specific knowledge of the theories, methods, and technologies for understanding and analyzing the functions of the human nervous system. Acquire the skills necessary for the development of techniques, methods, and technologies relevant to rehabilitation, recovery, and assistance in conditions of disability.

20810613 - PHOTOBIOLOGY

Italiano

Conoscere i fondamenti dell'interazione tra luce e organismi viventi e l'utilizzo biomedico della luce. Far comprendere allo studente i principi della fotosintesi, della fotosintesi, della penetrazione della luce nei tessuti umani, della fluorescenza, della bioluminescenza, della fotosensibilità e degli effetti delle radiazioni ultraviolette. Applicare tali principi per affrontare problemi in ambito biomedico (fotodiagnostica, malattie fotosensibili, fototerapia, terapia fotodinamica e farmaci fotosensibilizzanti).

Inglese

To let the student know the fundamentals of the interactions of light and living organisms and the biomedical use of the light. To let the student understand the principles of photophysics, photosynthesis, penetration of light in human tissues, fluorescence and bioluminescence photosensory, and ultraviolet radiation effects. To let the student learn how to apply such fundamentals to solve problems in the biomedical field (photodiagnosis, photosensitivity diseases, phototherapeutics, photodynamic therapy and photosensitizing drugs).

20810422 - PROVA FINALE DI LAUREA

Italiano

La laurea magistrale si consegue previo superamento di una prova finale, che consiste nello sviluppo, da parte dello studente, con la guida di un Docente, il relatore, e da eventuali Co-relatori, di un lavoro, la tesi di Laurea, in forma di elaborato scritto, avente carattere innovativo e che affronti aspetti di analisi e/o di sintesi relativi ad argomenti coerenti con gli obiettivi formativi del corso di studio. La tesi ha lo scopo di effettuare una verifica del livello di apprendimento dei contenuti tecnici e scientifici da parte del candidato, la sua capacità di operare in modo autonomo, il suo livello di organizzazione, di comunicazione e di innovazione nell'analisi e sintesi di progetti complessi.

Inglese

The Master's degree is awarded after passing a final exam, which consists in defending a written report (the Master's thesis) on a work activity developed by the candidate, under the guidance of a supervisor, and possibly of other co-supervisors, of an innovative nature, and concerning aspects of analysis and/or synthesis associated with topics relevant to the learning outcomes of the Master's degree program. The final exam aims to verify the candidate's level of learning of the technical and scientific contents, her/his ability to work independently, and her/his level of organisation, communication and innovation in the analysis and synthesis of complex projects. The activities carried out during the preparation of the thesis work may be performed in the University's laboratories and in companies or research bodies in Italy and abroad.

20840090 - SOLID MECHANICS IN MEDICINE AND BIOLOGY

Italiano

Acquisire una comprensione operativa delle nozioni di tensore degli sforzi e delle deformazioni e la capacità di analizzare i risultati di prove di trazione uniassiale/biassale su bio-materiali. Comprensione dei fenomeni visco-elastici e capacità di utilizzare i corrispondenti modelli reologici. Comprensione delle caratteristiche meccaniche dei tessuti biologici e dei modelli meccanici usati per lo studio del loro comportamento: conoscenza di esempi prototipo quali i tessuti biologici, la pompa cardiaca, le protesi articolari (anca, ginocchio o gomito) e gli stent per quanto riguarda le biostrutture.

Inglese

Acquire a working understanding of stress and strain tensor concepts and the ability to analyze the results of uniaxial/biaxial tensile tests on biomaterials. Understand viscoelastic phenomena and the ability to use the corresponding rheological models. Understanding the mechanical characteristics of biological tissues and the mechanical models used to study their behavior: knowledge of prototype examples such as biological tissues, the cardiac pump, joint prostheses (hip, knee, or elbow), and stents for biostructures.

20840091 - TELEMEDICINE

Italiano

Acquisire conoscenze ingegneristiche di sistema sulle tecnologie di comunicazione dati di tipo wireless per applicazioni di telemedicina. Saper configurare i blocchi funzionali di un sistema complesso di comunicazione, analisi ed elaborazione dei dati. Fornire una panoramica su alcuni sistemi tipici di elaborazione di segnali e immagini per ingegneria biomedica, descrivendo sommariamente concetti metodologici e tecniche di progetto operativi fondamentali.

Inglese

To provide basic system knowledge of wireless data communication technologies for telemedicine applications. To manage the functional blocks of a complex system of data communication, analysis, and processing. To give an overview of some typical signal and image processing methods for biomedical engineering, by a short look at fundamental methodological concepts and basic performing techniques.

20802015 - TIROCINIO

Italiano

Lo studente dovrà svolgere un periodo di formazione e di orientamento detto tirocinio, volto a sperimentare e sviluppare le capacità tecniche e metodologiche acquisite nel corso degli studi, nonché ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro.

Inglese

The Student must carry out a period of training and orientation called internship, aimed at experimenting and developing the technical and methodological skills acquired during the studies, as well as facilitating professional choices, through the direct knowledge of the industrial reality.