



FACOLTA' DI INGEGNERIA

GUIDA DELLO STUDENTE

ANNO ACCADEMICO 2015/2016

(a cura della Presidenza di Facoltà)

Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04) in

Biomedical Engineering

Sede operativa di Ancona

versione aggiornata al 27/09/2016

Norme generali

Il sistema universitario italiano è stato profondamente riformato con l'adozione (D.M. 270/04) di un modello basato su due successivi livelli di studio, rispettivamente della durata di tre e di due anni. I Corsi di Laurea di 1° Livello sono raggruppati in 43 differenti Classi, i Corsi di Laurea di 2° Livello sono raggruppati in 94 differenti Classi di Laurea Magistrale.

Al termine del 1° Livello viene conseguita la laurea e al termine del 2° Livello la laurea magistrale. Il corso di studi è basato sul sistema dei crediti formativi (CFU = Crediti Formativi Universitari): il credito formativo rappresenta l'unità di impegno lavorativo (tra lezioni e studio individuale) dello studente ed è pari a 25 ore di lavoro. Per tutti i Corsi di Laurea triennali e per alcuni Corsi di Laurea Magistrale è prevista attività di Tirocinio che potrà essere effettuata all'interno o all'esterno della Facoltà. Per tutte le informazioni riguardanti Tirocini e Stage si rinvia al sito <https://tirocini.ing.univpm.it>.

Per conseguire la laurea dovranno essere acquisiti 180 crediti, mentre per acquisire la laurea magistrale sarà necessario acquisirne ulteriori 120.



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

Facoltà di Ingegneria

A.A. 2015/2016

Organizzazione didattica

LM
2015/2016Classe: **LM-21 - Ingegneria Biomedica**

DM270/2004

Sede: **Ancona (sede operativa)**CdS: **Biomedical Engineering**

Anno: 1					
Tip. DM	Tip. AF	SSD	Ciclo	Insegnamento	CFU
f)	Altre	-		Elective Courses taught in English	6
b)	Caratterizzante	ING-IND/34	I	Dynamical Modelling of Movement	9
b)	Caratterizzante	ING-INF/06	I	Bioimaging and Brain Research	9
c)	Affine	BIO/10	I	Bioinformatics and Systems Biology	9
b)	Caratterizzante	ING-INF/06	II	Models and Control of Biological Systems	9
c)	Affine	BIO/09	II	Human Physiology	6
c)	Affine	ING-IND/12	II	Applied Measurement Techniques	9

Anno: 1 - Totale CFU: 57

Anno: 2 (attivo dall'A.A. 2016/2017)					
Tip. DM	Tip. AF	SSD	Ciclo	Insegnamento	CFU
f)	Altre	-		Elective Courses taught in English (non attivato)	6
f)	Altre	-		Internship (non attivato)	6
f)	Altre	-		Thesis (non attivato)	15
b)	Caratterizzante	ING-INF/06	I	Bioengineering of Motor Rehabilitation (non attivato)	9
b)	Caratterizzante	ING-INF/06	I	Biomedical Signal and Data Processing (non attivato)	9
b)	Caratterizzante	ING-INF/06	II	Physiological Signal Processing and Modelling in Cardiology (non attivato)	9
c)	Affine	ING-INF/04	II	Assistive Robotics (non attivato)	9

Anno: 2 - Totale CFU: 63

Totale CFU 2 anni: 120

Riepilogo Attività Formative

Attività	CFU		CFU
	Min DM	Ordinamento	
b) - Caratterizzanti la Classe	45	45 - 60	54
c) - Affini o Integrative	12	27 - 42	33
f) - Altre (Art.10, comma 1, lettera f)		33 - 39	33
Totale			120

Offerta a scelta libera dello studente (OL) per i corsi a scelta

SSD	Ciclo	Offerta formativa	CFU
FIS/01	I	Bionanotechnology (non attivato)	6
ING-IND/22	I	Biomaterials 2	6
ING-INF/02	II	Electrical and Electromagnetic Safety and Interactions in Biomedical Devices	6
ING-INF/02	I	Fields and Waves in Biomedical Systems (non attivato)	6
ING-INF/03	II	Information and Communication Technologies for Healthcare (non attivato)	6
ING-INF/03	I	Privacy and Security of Biomedical Data (non attivato)	6
ING-INF/04	I	Control Techniques for Bioengineering	6
MAT/05	II	Mathematical Methods for Bioengineering	6
MED/01	II	Medical Statistics (non attivato)	6

Programmi dei corsi

(obiettivi formativi, modalità d'esame, testi di riferimento, orari di ricevimento dei corsi)

Applied Measurement Techniques

Settore: ING-IND/12

Prof. Scalise Lorenzo***I.scalise@univpm.it***

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Biomedical Engineering (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Affine

II

9

72

(english version)**Expected Learning Outcomes**

To present the main advanced measurement methods for biomedical engineering and medicine. The course aims to provide a detail knowledge on the biomedical instrumentation used in medicine for diagnosis and treatment scopes, describing their working principles and analyzing their main characteristics.

Prerequisites

Fundamentals of mechanical measurement and biomedical instrumentation.

Topics

1. Medical Imaging Systems: Ultrasounds in medicine, x-ray and radiology, computed radiography, magnetic resonance imaging, positron emission tomography. 2. Therapeutic devices: Ventilators, Anesthesia equipment, Medical lasers, Hemodialysis, Infusion pumps, Lithotripsy, Diathermy. 3. Medical standards, Electrical safety of medical devices and Health Technology Assessment.

Learning Evaluation Methods

The examination consists in an oral discussion on the course topics.

Learning Evaluation Criteria

Presentation of the final mark expressed in thirtieths, evaluating the answers on the basis of accuracy, completeness, deepening, exposure method.

Learning Measurement Criteria

During the oral exam, the student has to prove to know the program arguments. To pass the exam successfully, the student has to demonstrate to have a global knowledge of the teaching contents, exposed correctly with the usage of suitable technical terminology, with the formal and graphic engineering instruments, that is schemes, block diagrams, analytical formulations, exc... The best mark will be obtained proving a deep knowledge of the teaching contents, exposed with appropriateness of the technical language.

Final Mark Allocation Criteria

The exam consists of three questions the mark will be expressed in thirties. The final mark is the mean value of the marks of each question and it represents an overall rating of the exam. Full mark with honours will be granted to the students who will demonstrate a great mastery of the subjects.

Textbooks

R.S. Khandpur, "Handbook of Biomedical Instrumentation", McGraw-Hill; J.W. Webster, "Medical Instrumentation: Application and Design", Houghton. J.D. Bronzino, "The Biomedical Engineering - Handbook" Vol I & II, CRC Press E.A. Cromwell, F.J. Weibell, E.A. Pfeiffer, "Biomedical Instrumentation and Measurements", Prentice-Hall; Francesco Paolo Branca, "Ingegneria Clinica", Springer-Verlag; Francesco Paolo Branca, "Fondamenti di Ingegneria Clinica vol.2", Springer-Verlag;

Tutorial session

By email request

Bioimaging and Brain Research

Settore: ING-INF/06

Dott. Porcaro Camillo**camillo.porcaro@istc.cnr.it**

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Biomedical Engineering (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Caratterizzante	I	9	72

(versione italiana)**Risultati di Apprendimento Attesi**

Il corso fornisce una panoramica dei diversi metodi esistenti per rilevare e mappare le funzioni cerebrali umane. Una breve introduzione fornirà il background necessario per la ricerca sul cervello: (EEG / MEG) attività cerebrale magnetica / elettrica e la risposta emodinamica (fMRI) associata all'attività neuronale (EEG-fMRI).

Prerequisiti

Nessuno

Programma

Principi del sistema nervoso umano: Neuroni, circuiti neurali, Organizzazione del sistema nervoso centrale umano e analisi funzionale di sistema neuronale. Panoramica delle funzioni cerebrali complesse: l'associazione corticale, memoria, lingua e discorso palese. Come rilevare segnali diretti e indiretti dal cervello in modo non invasivo: Elettroencefalografia (EEG); Magnetoencefalografia (MEG); Risonanza magnetica funzionale (fMRI). Approccio di imaging multimodale: EEG-fMRI registrata in modo simultaneo. Il segnale biologico e non biologico rilevato dalle tecniche di neuroimaging. L'elaborazione del segnale cerebrale: Potenziali evento-correlati (ERP), Blind Source Separation (BSS) ed Independent Component Analysis (ICA). Localizzazione delle sorgenti corticali da registrazioni EEG/MEG. Connettività cerebrale funzionale ed efficace: Granger causality (GC), Directed Transfer Function (DTF), Partial Directed Coherence (PDC). EEGLAB toolbox: uno strumento open source per l'analisi dei dati EEG/MEG. SPM toolbox: un strumento open source per l'analisi dei dati MEG/fMRI. Attività di laboratorio.

Metodi di Valutazione dell'Apprendimento

La valutazione dell'apprendimento degli studenti si compone di due/tre parti:

- Una prova scritta e/o progetto. La prova scritta consiste nella soluzione di due o tre esercizi su argomenti trattati nel corso, da completare in 90 o 120 minuti, a seconda del tipo di esercizio; Il progetto (da assegnare a gruppi di due massimo tre studenti) consiste nello sviluppo di una strategia di pre-elaborazione e di elaborazione, utilizzando MATLAB e i toolbox studiati nel corso, di dati reali di neuroimaging.

- Un orale, consistente nella discussione su uno o più argomenti trattati nel corso.

La prova scritta e/o il progetto è/sono in preparazione per l'esame orale, il cui accesso è necessario aver ottenuto il passaggio nella prova scritta e/o il progetto.

La prova orale deve essere sostenuta nel medesimo appello della prova scritta. In caso di insuccesso della prova orale, lo studente deve ripetere la prova scritta, ma non il progetto (nel caso sia previsto).

Criteri di Valutazione dell'Apprendimento

Per superare con successo l'esame, lo studente deve dimostrare, attraverso le tre parti della sessione orale, che lui/lei ha pienamente capito i concetti presentati nel corso, è in grado di applicarli utilizzando algoritmi implementati in Matlab, e ha la capacità di sintesi e chiarezza della comunicazione.

Criteri di Misurazione dell'Apprendimento

Per ciascuna delle prove specificate sopra, viene assegnato un punteggio compreso tra zero e trenta. Il voto complessivo, è la media dei punteggi ottenuti in tutte le prove, con arrotondamento per eccesso.

Criteri di Attribuzione del Voto Finale

Affinché, il risultato complessivo della valutazione sia positivo, lo studente deve raggiungere almeno la sufficienza, pari a 18/30, in ciascuna delle prove sopra descritte. Il punteggio più alto si ottiene dimostrando una conoscenza approfondita dei contenuti del corso nelle prove. Laudem è data agli studenti che, avendo fatto così correttamente tutti i test, hanno dimostrato una particolare brillantezza nell'esposizione e nella preparazione della prova scritta.

Testi di riferimento

1. Neuroscience, 3rd Edition. A cura di D. Purves, G.J. Agostino, D. Fitzpatrick, W.C. Hall, A.S. LaMantia, J.O. McNamara, e S.M. Williams. Neurology 2005 vol. 64 no. 4 769-769-un. doi: 10.1212 / 01.WNL.0000154473.43364.47. Capitoli 1, 8, 15, 16, 25, 26, 30
2. Magnetoencephalography: From Signals to Dynamic Cortical Networks. A cura di Supek S. e Aine C.J. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014. doi: 10.1007/978-3-642-33045-2 Part I, II, III.

Orario di ricevimento

Solo su appuntamento

Expected Learning Outcomes

This course will provide an overview of the various existing methods for detecting and mapping human brain function. A brief introduction will provide the necessary background to brain research: magnetic/electrical (EEG/MEG) brain activity and haemodynamic (fMRI) response associated with neuronal activity (EEG-fMRI).

Prerequisites

NONE

Topics

Principles of Human Nervous Systems: Neurons, Neural Circuits, Organization of the Human Central Nervous System and Functional Analysis of Neuronal System. Overview of Complex Brain Functions: The Association Cortices, Memory, Language and Speech. How to detect direct and indirect signals from the brain in a non-invasively way: Electroencephalography (EEG); Magnetoencephalography (MEG); Functional magnetic resonance imaging (fMRI). Multimodal imaging approach: Simultaneous EEG-fMRI. Biological and non-biological signal detected by neuroimaging techniques. Neuroimaging signal processing: Event Related Potentials (ERPs), Blind Source Separation (BSS) and Independent Component Analysis (ICA). Brain source localization from EEG/MEG recordings. Functional and Effective Brain connectivity: Granger Causality (GC), Directed Transfer Function (DTF), Partial Directed Coherence (PDC). EEGLAB toolbox: an open source framework for EEG/MEG data analysis. SPM toolbox: an open source framework for MEG/fMRI data analysis. Laboratory activities.

Learning Evaluation Methods

The assessment of student learning consists of two/three parts:

- A written test and/or project. Written test consisting in the solution of two or three exercises on topics covered in the course, to be completed in 90 or 120 minutes, depending on the type of exercise; project (to be assigned to groups of two max three students) consist in developing a preprocessing and processing strategies, using matlab and the toolboxes studied during the course, on real neuroimaging data.

- An oral, consisting in the discussion on one or more topics covered in the course.

The written test and/or the project is/are in preparation for the oral exam, access to which the student must have obtained the pass in the written test and /or the project.

The oral examination must be supported in the same appeal of the written test. In case of failure of the oral exam, the student must also repeat the written test but not the project (just in case it has been assigned).

Learning Evaluation Criteria

To successfully pass the examination, the student must demonstrate, through the three parts of the oral session, that he/she has fully understood the concepts presented in the course, is able to apply them using algorithms implemented in Matlab, and has ability of synthesis and communication clarity.

Learning Measurement Criteria

For each of the tests specified before it is assigned a score between zero and thirty. The overall grade, is the average of the scores obtained in all the tests, with rounding to the entire excess.

Final Mark Allocation Criteria

In order that, the overall outcome of the evaluation is positive, the student must achieve at least the sufficiency, equal to 18/30, in each of the tests described above.

The highest rating is achieved by demonstrating a thorough understanding of the course content in the tests. Laudem is given to students who, having done all the tests so correctly, have demonstrated a particular brilliance in the exposition and in the preparation of written test.

Textbooks

1. Neuroscience, 3rd Edition. Edited by D. Purves, G.J. Augustine, D. Fitzpatrick, W.C. Hall, A.S. LaMantia, J.O. McNamara, and S.M. Williams. Neurology 2005 vol. 64 no. 4 769-769-a. doi: 10.1212/01.WNL.0000154473.43364.47. Chapters 1, 8, 15, 16, 25, 26, 30
2. Magnetoencephalography: From Signals to Dynamic Cortical Networks. Edited by Supek S. and Aine CJ. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014. doi: 10.1007/978-3-642-33045-2 Part I, II, III.

Tutorial session

By appointment only

Bioinformatics and Systems Biology

Settore: BIO/10

Dott. Sorci Leonardo***I.sorci@univpm.it***

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Biomedical Engineering (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Affine	I	9	72

(versione italiana)**Risultati di Apprendimento Attesi**

Applicare gli strumenti di calcolo, algoritmi e metodi teorici di bioinformatica e biologia computazionale per la modellazione, il mining e l'analisi dei sistemi biologici: dalla singola biomolecola alle reti biologiche complesse.

Prerequisiti

Nessuno

Programma

Elementi di biochimica comparata. Elementi di biologia molecolare comparata. Introduzione alla bioinformatica. Genomica funzionale. Banche dati e database biologici. Nomi e funzioni dei database. Interrogazione di banche dati: recupero dei dati e loro descrizione. Analisi di espressione genica. Allineamento di sequenze a coppia". FASTA e BLAST. Allineamento di sequenze multiple. Metodi per la predizione di geni. Reti di similarità di sequenze. Genomica comparativa. Metodi per l'identificazione e caratterizzazione di motivi di sequenza. Bioinformatica evolutiva e filogenetica. Modelli molecolari di proteine: dalle simulazioni alle applicazioni in farmacologia. "

Metodi di Valutazione dell'Apprendimento

La valutazione del livello di apprendimento degli studenti consiste in una prova orale, la quale può includere un breve test scritto, a seconda dei quesiti assegnati.

Criteri di Valutazione dell'Apprendimento

Per superare l'esame con esito positivo, lo studente deve adeguatamente rispondere a 2 o 3 quesiti di cui uno può riguardare la parte preliminare di Biochimica e Biologia Molecolare.

Criteri di Misurazione dell'Apprendimento

Attribuzione del voto finale espresso in trentesimi.

Criteri di Attribuzione del Voto Finale

L'esito complessivo della valutazione è considerato positivo se lo studente ottiene almeno 18 su un totale di 30 punti a disposizione. Il massimo dei voti si ottiene dimostrando una profonda conoscenza del contenuto del corso. La lode è riservata agli studenti che, rispondendo correttamente a tutte le domande, hanno dimostrato una particolare brillantezza nell'esposizione.

Testi di riferimento

Anna Tramontano: Introduction to Bioinformatics. Boca Raton, FL : Chapman & Hall/CRC, c2007.

Orario di ricevimento

Dal lunedì al Venerdì ore 9:00-17:00 previo appuntamento per email

Expected Learning Outcomes

To apply the computational tools, algorithms and theoretical methods of bioinformatics and computational biology for modeling, mining, and analyzing biological systems: from the single biomolecule to the complex biological networks.

Prerequisites

None

Topics

Elements of comparative biochemistry. Elements of comparative Molecular Biology. Introduction to Bioinformatics. Functional genomics. Biological Databases and databanks. Name and function of database. Retrieval of data and its description. Gene expression analysis. Pairwise sequence alignments. FASTA and BLAST. Multiple Sequence Alignments. Methods of Gene prediction. Sequence Similarity networks. Comparative genomics. Methods for discovery and characterization of sequence motifs. Phylogenetics and Evolutionary Bioinformatics. Molecular modeling of proteins: from simulation to drug design applications.

Learning Evaluation Methods

The learning evaluation of the students is carried out by an oral test, which may include a brief written test, depending on the assigned tasks.

Learning Evaluation Criteria

To successfully pass the exam, the student must properly address 2-3 questions which will include up to one question related the Biochemistry and Molecular Biology background sections of the course.

Learning Measurement Criteria

Attribution of the final mark up to thirty

Final Mark Allocation Criteria

The final evaluation is positive if the student obtains at least eighteen out of thirty allocated points. The highest rating is achieved by demonstrating a deep understanding of the course content. Cum laude is given to students who have demonstrated a particular brilliance in the exposition.

Textbooks

Anna Tramontano: Introduction to Bioinformatics. Boca Raton, FL : Chapman & Hall/CRC, c2007.

Tutorial session

Monday-Friday 9.00-17.00 upon appointment by email

Biomaterials 2

Settore: ING-IND/22

Dott. Mazzoli Alida**a.mazzoli@univpm.it**

Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Biomedical Engineering (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Offerta libera	I	6	48

(versione italiana)Risultati di Apprendimento Attesi

Conoscere e comprendere la composizione chimica e le proprietà fisico-meccaniche dei materiali utilizzati in campo medico-chirurgico e soprattutto nelle protesi, con particolare riguardo alle caratteristiche di biocompatibilità, inerzia fisiologica e funzionalità del dispositivo medico.

Prerequisiti

Biomateriali 1

Programma

DEFINIZIONE DI BIOMATERIALE E CENNI STORICI. BIOCAMPATIBILITÀ: definizioni; interazioni biomateriale/corpo umano; sterilizzazione e problematiche connesse con i diversi metodi di sterilizzazione; principali normative esistenti sui materiali per dispositivi biomedici e sulla valutazione della biocompatibilità. CLASSIFICAZIONE DEI DISPOSITIVI MEDICI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO. IMPIEGHI CLINICI DEI BIOMATERIALI. ORTOPEDIA: protesi articolari, cementi ossei, legamenti artificiali, fissazione di fratture interne ed esterne. ODONTOSTOMATOLOGIA: impianti dentali. CHIRURGIA CARDIOVASCOLARE: valvole cardiache, protesi vascolari di piccolo, grande e medio calibro. CHIRURGIA MAXILLO-FACCIALE: riempitivi ossei e protesi personalizzate. OFTALMOLOGIA: lenti a contatto, cristallini artificiali. APPLICAZIONI VARIE: rilascio controllato dei farmaci. TECNOLOGIE AVANZATE APPLICATE AI BIOMATERIALI. TECNOLOGIE DI MODIFICA SUPERFICIALE DEI MATERIALI: plasma-spray, deposizione laser, metodo sol-gel, tecniche biomimetiche. FONDAMENTI DI INGEGNERIA DEI TESSUTI. SOLID FREEFORM FABRICATION IN APPLICAZIONI DI INGEGNERIA TISSUTALE. SEMINARI TEMATICI: Software per l'analisi e l'elaborazione di immagini biomediche ed elementi di progettazione di protesi personalizzate.

Metodi di Valutazione dell'Apprendimento

Colloquio orale.

Criteri di Valutazione dell'Apprendimento

Capacità di sostenere un dialogo con il docente.

Criteri di Misurazione dell'Apprendimento

Livello di autonomia nel dialogo.

Criteri di Attribuzione del Voto Finale

Valutazione in trentesimi

Testi di riferimento

R. Pietrabissa "Biomateriali per protesi ed organi artificiali" Patron Editore.
J.B. Park Biomaterials" - Plenum Press, New York, 1992. "

Orario di ricevimento

Continuo

Expected Learning Outcomes

Know and understand the chemical composition and physical-mechanical properties of materials used in medical, surgical and especially in prosthesis, particularly with regard to the characteristics of biocompatibility, inertness and physiological function of the medical device.

Prerequisites

Biomaterials 1

Topics

DEFINITION OF BIOMATERIAL AND HISTORICAL OUTLINES. BIOCOMPATIBILITY: definitions; interactions biomaterial/human body; sterilization a problems connected with the different presented methods; law regulations in terms of biocompatibility. CLASSIFICATION OF MEDICAL DEVICES ON THE BASIS OF THE LAW REGULATIONS. CLINICAL APPLICATIONS OF BIOMATERIALS. ORTHOPAEDICS: articular prosthesis, bone cements, artificial ligaments, bone fractures fixation. ODONTOSTOMATOLOGY: dental implants. CARDIOVASCULARE: cardiac valves, vascular prosthesis. MAXILLOFACIAL SURGERY: bone fillers, custom made prosthesis. OFTALMOLOGY: contact lens, artificial crystalline lens. VARIOUS APPLICATIONS: drug delivery devices. ADVANCED TECHNOLOGIES APPLIED TO BIOMATERIALS. SURFACE MODIFICATION OF MATERIALS: plasma-spray, sol-gel method, pulsed laser desposition, biomimetic treatments. BASICS OF TISSUE ENGINEERING. SOLID FREEFORM FABRICATION IN TISSUE ENGINEERING APPLICATIONS. SEMINARS: software for the analysis and treatment of medical images, basics of the design of custom made prosthesis

Learning Evaluation Methods

Oral examination.

Learning Evaluation Criteria

Course related proficiency.

Learning Measurement Criteria

Capacity for self-sustained discussion.

Final Mark Allocation Criteria

Overall evaluation to a maximum scale of thirty.

Textbooks

R. Pietrabissa "Biomateriali per protesi ed organi artificiali" Patron Editore.
J.B. Park Biomaterials" - Plenum Press, New York, 1992. "

Tutorial session

Continuous

Control Techniques for Bioengineering

Settore: ING-INF/04

Prof. Orlando Giuseppeg.orlando@univpm.it

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

Corso di Studi**Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Biomedical Engineering (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Offerta libera

I

6

48

(versione italiana)**Risultati di Apprendimento Attesi**

Conoscere i modelli matematici dei sistemi di controllo, lineari e non lineari, sia a retroazione negativa che positiva, ed utilizzarli nello studio dei sistemi biologici

Prerequisiti

Algebra Lineare, Analisi Matematica, Equazioni Differenziali, Trasformata di Laplace.

Programma

Retroazione nei sistemi biologici. Richiami sui sistemi lineari e stazionari. Sistemi non lineari. Sistemi a retroazione negativa. Sistemi a retroazione positiva. Validazione di modelli tramite analisi della robustezza.

Metodi di Valutazione dell'Apprendimento

La valutazione del livello di apprendimento degli studenti è costituita da una prova orale, che consiste nel rispondere a tre domande riguardanti i temi trattati nel corso.

Criteri di Valutazione dell'Apprendimento

Per superare con esito positivo la valutazione dell'apprendimento, lo studente deve innanzitutto avere la padronanza di tutti gli strumenti matematici necessari alla comprensione degli argomenti trattati nel corso. Deve inoltre conoscere i modelli di sistemi studiati nel corso, sia lineari che non lineari, sia a retroazione negativa che a retroazione positiva, e saper utilizzare tali modelli nello studio di sistemi biologici.

Criteri di Misurazione dell'Apprendimento

A ciascuna delle domande orali è assegnato un punteggio compreso tra zero e dieci. Il voto complessivo, in trentesimi, è dato dalla somma dei tre punteggi.

Criteri di Attribuzione del Voto Finale

Affinché l'esito della valutazione sia positivo, lo studente deve raggiungere un punteggio complessivo pari almeno a diciotto, col vincolo che in ciascuna delle domande orali la valutazione deve essere pari almeno a sei. La lode è riservata agli studenti che abbiano conseguito la valutazione massima nella prova orale, e che nello svolgimento di tale prova abbiano mostrato una particolare brillantezza.

Testi di riferimento

C. Cosentino, D. Bates, "Feedback Control in Systems Biology", CRC Press, Taylor & Francis Group.

Orario di ricevimento

Tutti i giorni lavorativi dalle ore 9.30 alle 11.30, previo appuntamento (si invitano gli studenti ad usare l'indirizzo di posta elettronica: giuseppe.orlando@univpm.it)

Expected Learning Outcomes

To know linear and non-linear models of control systems, with both negative and positive feedback, and to use them in the study of biological systems.

Prerequisites

Linear Algebra, Mathematical Analysis, Differential Equations, Laplace Transform. .

Topics

Feedback in biological systems. References on Time Invariant Linear Systems. Non-linear Systems. Negative feedback systems. Positive feedback systems. Model validation using robustness analysis.

Learning Evaluation Methods

The assessment of student learning consists of an oral exam, which consists of answering three of the topics covered in the course.

Learning Evaluation Criteria

To successfully pass the assessment of learning, the student must have a competence of all the mathematical tools needed to understand the topics covered in the course. Moreover, he must know the system models studied, both linear and non-linear models, both negative and positive feedback models, and how to use them in the study of biological systems.

Learning Measurement Criteria

Each of oral questions is graded with a score between zero and ten. The overall evaluation is the sum of the three scores and is marked out of thirty.

Final Mark Allocation Criteria

In order to have a positive evaluation, the student must achieve an overall score of at least eighteen, with the constraint that in each of the three oral questions the evaluation must be at least six. Full marks cum laude are given to students who have achieved the highest rating in the oral exam, and have shown a particular brilliance.

Textbooks

C. Cosentino, D. Bates, "Feedback Control in Systems Biology", CRC Press, Taylor & Francis Group

Tutorial session

Every working day, since 9.30 to 11.30. Email or phone in advance to schedule the appointment: giuseppe.orlando@univpm.it.

Dynamical Modelling of Movement

Settore: ING-IND/34

[Dott. Cheze Laurence](#)*laurence.cheze@univ-lyon1.fr***Corso di Studi****Tipologia****Ciclo****CFU****Ore**

Biomedical Engineering (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Caratterizzante

I

9

72

Risultati di Apprendimento Attesi

Scopo del corso è l'analisi della dinamica dei sistemi costituiti da corpi rigidi articolati, e il suo uso nella biomeccanica del movimento umano. In particolare, il focus è sulla stima dei parametri inerziali dei segmenti corporei, e sul calcolo dei momenti articolari mediante dinamica inversa.

Prerequisiti

Nessuno

Programma

Obiettivi: All'interno di questo corso, in primo luogo ci interesseremo della dinamica di un punto materiale, spiegando le leggi e concetti energetici di Newton. Poi svilupperemo la dinamica dei sistemi costituiti da corpi rigidi articolati, descrivendo le specificità di questi concetti nella Biomeccanica, cioè quando vengono adoperati per analizzare il movimento umano. In particolare, ci si concentrerà sulla stima dei parametri corporei inerziali e sul calcolo di momenti articolari mediante la dinamica inversa. Si affronteranno inoltre metodi e tecniche per la modellazione avanzata del movimento: equazioni di Lagrange e modellazione del sistema muscolo-scheletrico.

- I. Dinamica di un punto materiale
- II. Lavoro, energia cinetica, momenti e teoremi relativi
- III. Cinetica di un corpo rigido
- IV. Dinamica di sistemi-di-corpi rigidi
- V. Equazioni del moto di Lagrange
 - a. Coordinate generalizzate e vincoli cinematici
 - b. Forze generalizzate e lavoro virtuale
 - c. Equazioni di Lagrange del moto
- VI. Modellazione del sistema muscoloscheletrico
 - a. Modelli muscolo-scheletrici
 - i. Modello della dinamica della contrazione muscolare
 - ii. Modello della dinamica del sistema muscolo-tendineo
 - iii. Modello della dinamica del sistema scheletrico
 - b. Predizione delle forze muscolo-tendinee e delle forze di reazione articolare
 - i. Ottimizzazione Statica
 - ii. Dall'EMG alla forza
 - iii. Tecnica di data-tracking tramite dinamica diretta

Gli appunti del corso saranno disponibili per gli studenti in formato PDF.

I nuovi concetti saranno regolarmente applicati mediante esercitazioni, con esempi per la massima parte relativi al movimento umano.

Metodi di Valutazione dell'Apprendimento

La valutazione dell'apprendimento dello studente si basa su due prove scritte, una circa a metà del corso, e l'altra alla fine. Ciascuna prova consisterà nella soluzione di un problema o di più esercizi brevi su argomenti trattati nel corso, da completare in 90 o 120 minuti, a seconda del tipo di esercizio;

Criteri di Valutazione dell'Apprendimento

Per superare con successo l'esame, lo studente deve dimostrare, attraverso le risposte ai test, che ha pienamente capito i concetti presentati nel corso ed è in grado di applicarli.

Criteri di Misurazione dell'Apprendimento

Per ciascuna delle due prove sopra specificate viene assegnato un punteggio compreso tra zero e trenta. Il voto complessivo, è la media dei punteggi ottenuti nelle due prove, con arrotondamento per eccesso all'intero.

Criteri di Attribuzione del Voto Finale

Affinchè il risultato complessivo dell'esame sia positivo, lo studente deve raggiungere almeno la sufficienza, pari a 18/30, in ciascuna delle due prove sopra descritte.

Il punteggio più alto si ottiene dimostrando una conoscenza approfondita dei contenuti del corso nelle due prove.

La lode è data agli studenti che, avendo svolto in modo corretto tutte e due le prove scritte, hanno dimostrato una particolare brillantezza nelle loro risposte.

Testi di riferimento

- Vladimir M. Zatsiorsky: "Kinetics of human motion", Human Kinetics (2002)
 Aydin Tozeren, "Human body dynamics : Classical mechanics and human movement" Springer (2000)
 Arthur Chapman, "Biomechanical analysis of fundamental human movements" Human Kinetics (2008)
 Masud Chaichian, "Mechanics : An intensive course" Springer (2012)

Orario di ricevimento

Solo su appuntamento

Expected Learning Outcomes

Aim of the course is the analysis of the dynamics of systems consisting in articulated rigid bodies, and its use in human movement biomechanics. In particular, focus is on the inertial body parameters estimations, and on the computation of joint moments using an inverse dynamics approach.

Prerequisites

NONE

Topics

Objectives : Within this course, we will first be interested in the dynamics of a material point, explaining the Newton's laws and energetic concepts. Then we will develop the dynamics of systems consisting in articulated rigid bodies, describing the specificities of these concepts in biomechanics, i.e. when human movement is analyzed. In particular, we will focus on inertial body parameters estimations and computation of joint moments using an inverse dynamics approach. Advanced modelling of movement will also be introduced : Lagrange's equation and musculoskeletal modelling.

- I. Dynamics of a material point
- II. Work, kinetic energy, kinetic moment and related theorems
- III. Kinetics of a rigid body
- IV. Rigid multi-body dynamics
- V. Lagrange's equations of motion
 - a. Generalized coordinates and kinematical constraints
 - b. Generalized forces and virtual work
 - c. Lagrange's equations of motion
- VI. Musculoskeletal modelling
 - a. Musculo-skeletal models
 - i. Muscle contraction dynamics model
 - ii. Muscle-tendon dynamics model
 - iii. Skeletal dynamics model
 - b. Prediction of muscle-tendon and joint reaction forces
 - i. Static optimization
 - ii. EMG to force
 - iii. Forward dynamics assisted data tracking

The course notes will be available for students in PDF format.

New concepts will be regularly applied on exercises, mostly related to human movement..

Learning Evaluation Methods

The assessment of student learning consists of two written tests, one approximately at mid course, and the other one at the end. Each of the test will consist in the solution of one problem or several short exercises on topics covered in the course, to be completed in 90 or 120 minutes, depending on the type of exercise;

Learning Evaluation Criteria

To successfully pass the examination, the student must demonstrate, through his/her answers to the tests, that he/she has fully understood the concepts presented in the course and is able to apply them.

Learning Measurement Criteria

For each of the tests specified before it is assigned a score between zero and thirty. The overall grade, is the average of the scores obtained in the two tests, with rounding to the entire excess.

Final Mark Allocation Criteria

Because the overall outcome of the evaluation is positive, the student must achieve at least the sufficiency, equal to 18/30, in each of the tests described above.

The highest rating is achieved by demonstrating a thorough understanding of the course content in the tests.

Laudem is given to students who, having done all the tests so correctly, have demonstrated a particular brilliance in their answers of both written tests.

Textbooks

- Vladimir M. Zatsiorsky: "Kinetics of human motion", Human Kinetics (2002)
 Aydin Tozeren, "Human body dynamics : Classical mechanics and human movement" Springer (2000)
 Arthur Chapman, "Biomechanical analysis of fundamental human movements" Human Kinetics (2008)
 Masud Chaichian, "Mechanics : An intensive course" Springer (2012)

Tutorial session

By appointment only

Electrical and Electromagnetic Safety and Interactions in Biomedical Devices

Settore: ING-INF/02

Ing. Moglie Franco

f.moglie@univpm.it

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

Corso di Studi

Tipologia

Ciclo

CFU

Ore

Biomedical Engineering (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))

Offerta libera

II

6

48

(versione italiana)

Risultati di Apprendimento Attesi

Conoscere, comprendere e saper analizzare i tre tipi di rischi fondamentali presenti in campo biomedicale: contatto diretto con parti in tensione, effetti biologici di campi elettromagnetici ed infine scarsa immunità delle apparecchiature biomedicali a interferenze elettromagnetiche. Conoscere e saper utilizzare le tecniche di misura e di controllo alla luce delle normative tecniche di riferimento.

Prerequisiti

Elettrotecnica, Elettromagnetismo

Programma

L'obiettivo del corso è che lo studente impari, capisca e sia in grado di analizzare i tre tipi fondamentali di rischio in sistemi biomedicali: il contatto diretto con parti in tensione (macroshock e microshock), i pericoli da esposizione a campi elettromagnetici e l'immunità delle apparecchiature biomediche a interferenze elettromagnetiche. Lo studente avrà la conoscenza e la capacità di gestire tecniche di misurazione, secondo la normativa di riferimento.

I temi principali del corso sono:

- problemi di compatibilità elettromagnetica (EMC);
- sicurezza elettrica dalle onde elettromagnetiche;
- immunità da interferenze irradiate e condotte nelle apparecchiature biomedicali.
- schermi elettromagnetici.

Metodi di Valutazione dell'Apprendimento

Esame orale

Criteri di Valutazione dell'Apprendimento

Risposte analitiche e numeriche su domande standard

Criteri di Misurazione dell'Apprendimento

in trentesimi

Criteri di Attribuzione del Voto Finale

10 punti max per ogni domanda

Testi di riferimento

Dispense del docente

Orario di ricevimento

Martedì 15.30-18.30

Expected Learning Outcomes

Know, understand and be able to analyze the three basic types of risks present in the biomedical field: direct contact with live parts, biological effects of electromagnetic fields and, finally, poor immunity of biomedical equipment to electromagnetic interference. Knowledge and ability to use the techniques of measurement and control according to the reference technical rules.

Prerequisites

Electrical circuits. Electromagnetics.

Topics

The aim of the course is that the student will learn, will understand and will be able to analyze the three basic types of risks in the biomedical systems: direct contact with live parts (macro-shock and micro-shocks), the hazard of the exposure to electromagnetic fields, and the immunity of biomedical devices to electromagnetic interferences. The student will have the knowledge and the ability to handle measurement techniques, according to the reference technical rules.

The main topics of the course are:

- electromagnetic compatibility (EMC) problems;
- electrical safety from electromagnetic waves;
- immunity from radiated and conducted interferences in biomedical equipments.
- electromagnetic shielding.

Learning Evaluation Methods

oral examination

Learning Evaluation Criteria

Analytical and numerical answers to standard questions

Learning Measurement Criteria

(0-30)/ 30

Final Mark Allocation Criteria

10 points max for every question

Textbooks

Tuesday 15.30-18.30

Tutorial session

Tuesday 15.30-18.30

Human Physiology

Settore: BIO/09

Prof. Fabri Mara***m.fabri@univpm.it***

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Biomedical Engineering (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Affine	II	6	48

(versione italiana)**Risultati di Apprendimento Attesi**

Conoscere e comprendere i concetti e nozioni avanzate sulla fisiologia delle regolazioni, con particolare enfasi al ruolo del sistema nervoso centrale

Prerequisiti

Adeguate conoscenze di fisica, chimica, biochimica ed anatomia.

Programma

I principi generali della Fisiologia. Concetto di omeostasi. I compartimenti idrici dell'organismo. La membrana plasmatica. Meccanismi di trasporto dei soluti attraverso la membrana.

Fisiologia cellulare. Il potenziale di membrana a riposo. Il potenziale d'azione: genesi e conduzione. La trasmissione sinaptica. La sinapsi neuromuscolare. I neurotrasmettitori del sistema nervoso centrale.

Fisiologia muscolare. Struttura del muscolo scheletrico, liscio e cardiaco. La contrazione muscolare. Aspetti meccanici e biochimici. Energetica della contrazione. Unità motrice.

Organizzazione funzionale del sistema nervoso dei vertebrati. Il sistema nervoso vegetativo.

Fisiologia del movimento. Definizione di riflesso. Riflessi spinali: riflesso miotatico diretto ed inverso, riflesso flessorio. Circuito nervoso di base. Controllo della postura e del movimento volontario. Aree corticali motorie. Fasci cortico-spinale e cortico-bulbare. Funzioni del cervelletto e dei gangli della base.

Fisiologia sensoriale. Somestesia e dolore. Neurofisiologia della visione. Neurofisiologia dell'udito e dell'apparato vestibolare. Neurofisiologia del gusto e dell'olfatto.

Fisiologia cardiovascolare. L'attività elettrica del cuore. La pompa cardiaca. Emodinamica. Principi generali. Flusso laminare e turbolento. Misurazione della pressione arteriosa nell'uomo. Scambi trans-capillari. Il ritorno venoso. Il controllo della circolazione periferica e della gittata cardiaca.

Fisiologia respiratoria. Meccanica respiratoria. Volumi polmonari. Ventilazione alveolare. Scambi gassosi alveolari. Trasporto di ossigeno ed anidride carbonica. Controllo nervoso e chimico della respirazione.

Fisiologia renale. Anatomia funzionale del rene. Filtrazione glomerulare e flusso ematico renale. Funzioni tubulari: riassorbimento e secrezione. Controllo dell'osmolarità e del volume dei liquidi corporei. La minzione.

Fisiologia gastrointestinale. Motilità. Secrezioni. Digestione ed assorbimento dei carboidrati, delle proteine e dei lipidi. Controllo nervoso ed ormonale delle funzioni gastro-intestinali.

Metodi di Valutazione dell'Apprendimento

La valutazione del livello di apprendimento degli studenti è effettuata in una prova orale.

Criteri di Valutazione dell'Apprendimento

Per superare con esito positivo l'esame, lo studente deve dimostrare di possedere una complessiva conoscenza sui principi di funzionamento degli organi del corpo umano in condizioni normali, nonché sulla funzione dei diversi organi nei sistemi integrativi. I contenuti dell'insegnamento dovranno essere esposti con l'utilizzo di un'adeguata terminologia tecnico-scientifica.

Criteri di Misurazione dell'Apprendimento

Attribuzione del voto finale in trentesimi.

Criteri di Attribuzione del Voto Finale

L'esito della valutazione risulta positivo se lo studente raggiunge la sufficienza, pari a 18/30. La valutazione massima è raggiunta dimostrando una conoscenza completa dei contenuti del corso. La lode è riservata agli studenti che abbiano dimostrato un approfondimento personale ed una particolare brillantezza nella esposizione.

Testi di riferimento

AAVV, Fisiologia di Vander, CEA; Scotto, a cura di, Fisiologia, Poletto; Berne & Levy, Principi di Fisiologia, CEA; Stanfield, Germann, Fisiologia umana, EdiSES.

Orario di ricevimento

da lunedì a venerdì, previo appuntamento per telefono (071-2206193) o e-mail (m.fabri@univpm.it)

Expected Learning Outcomes

Know and understand the concepts and advanced knowledge on the physiology of settings, with particular emphasis on the role of the central nervous system

Prerequisites

A good knowledge of Physics, Chemistry, Biochemistry and Anatomy

Topics

General principles of Physiology. Concept of homeostasis. Fluid compartments. Cell membrane. Transport mechanisms across membranes.

Cell physiology. Resting membrane potential. Action potential: origin and conduction. Synaptic transmission. Central nervous system neurotransmitters.

Functional organization of the vertebrate nervous system. The autonomic nervous system.

Muscle physiology. Morphological and functional characteristics of skeletal, cardiac and smooth muscle. Muscle contraction.

Mechanical and biochemical aspects. Energy sources for muscle contraction. Motor unit.

Physiology of movement. Definition of reflex. Spinal reflexes: stretch and withdrawal reflexes. Neural substrate for reflex responses.

Control of posture and voluntary motor activity. Role of cortical motor areas. Corticospinal and corticobulbar tracts. Role of cerebellum and basal ganglia.

Sensory physiology. Cutaneous, deep and visceral sensation. Neurophysiology of pain. Neurophysiology of vision. Neurophysiology of hearing and equilibrium. Neurophysiology of taste and smell.

Cardiovascular physiology. Electrical activity of the heart. The heart as a pump. General hemodynamic principles. Laminar and turbulent flow. Measurement of arterial blood pressure. Capillary exchanges. Blood flow from the major veins to the heart. The regulation of cardiac output and of peripheral circulation.

Respiratory physiology. Respiratory mechanics. Lung volumes. Alveolar ventilation. Alveolar gas exchanges. Blood transport of oxygen and carbon dioxide. Nervous and chemical regulation of respiration.

Renal physiology. Kidney functional anatomy. Glomerular filtration and renal blood flow. Absorptive and secretory functions of renal tubules. Homeostatic mechanisms maintaining osmolality and normal volume and ionic composition of extracellular fluids. Micturition.

Gastrointestinal physiology. Motility and secretions. Digestion and absorption of carbohydrates, proteins and fats. Nervous and hormonal control of gastrointestinal functions.

Learning Evaluation Methods

the learning evaluation method is an oral examination.

Learning Evaluation Criteria

to pass the exam, the student must show a complete knowledge of the principle of functioning of human body organs in healthy beings, and of different organs role in the integrate systems. The topics should be presented with the correct scientific terminology.

Learning Measurement Criteria

Final mark expressed in 30/30.

Final Mark Allocation Criteria

The exam is passed if the final mark is at least 18/30. To obtain the highest mark, i.e., 30/30, the student has to display a complete knowledge of the program. The students who demonstrate personal in-depth analysis and excellent presentation can pass the exam with distinction". "

Textbooks

E. Widmaier, H. Raff, and K. Strang, Vander's Human Physiology, Mc Graw Hill; Berne & Levy, Principles of Physiology, CEA; Stanfield, Germann, Principles of Human Physiology, Pearson, Benjamin Cummings.

Tutorial session

Monday to Friday by phone (071 2206193) or e-mail (m.fabri@univpm.it) appointment

Mathematical Methods for Bioengineering

Settore: MAT/05

Prof. Telean Neculai Sinel***n.s.telean@univpm.it***

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Biomedical Engineering (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Offerta libera	II	6	48

(versione italiana)Risultati di Apprendimento Attesi

Conoscenza degli strumenti e delle tecniche dell'integrazione in più variabili: integrali curvilinei, di superficie e di volume. Conoscenza di metodi risolutivi per equazioni differenziali. Conoscenza degli strumenti e delle tecniche dell'analisi complessa e del calcolo operativo (trasformate di Fourier e Laplace). Capacità di applicarli nella risoluzione di problemi scientifici e tecnologici

Prerequisiti

Corsi universitari di Calcolo Differenziale ed Integrale. Corsi universitari di Geometria

Programma

Funzione distanza in \mathbb{R} . Insiemi aperti. Insiemi chiusi. Chiusura. Distanza Euclidea. Funzione distanza. Spazi topologici asstati. Insiemi aperti. Insiemi chiusi. Chiusura. Frontiera. Spazi topologici metrici. Continuità. Homeomorfismo. Cardinalità. Teorema di Weierstrass. Spazi topologici compatti. Convesso di Minkowski. Basi in spazi topologici. Spazi topologici normati. Spazi di Banach. Spazi di Hilbert. Basi di Schauder. Spazi di successioni: l_p , l_p . Spazi di Sobolev. Compettamento di spazi metrici. Basi negli spazi di Hilbert. Basi negli L^2 sulla retta reale. Trasformata Fourier. Convergenza delle Serie Fourier. Trasformata Fourier. Continuità della trasformata Fourier. Distribuzioni. Spazi di distribuzioni.

Metodi di Valutazione dell'ApprendimentoCriteri di Valutazione dell'ApprendimentoCriteri di Misurazione dell'ApprendimentoCriteri di Attribuzione del Voto FinaleTesti di riferimento

Note di corso

Orario di ricevimento

Giovedì: 11:30 - 12:30 Venerdì: 10:30 - 11:30 - Secondo ciclo.

Models and Control of Biological Systems

Settore: ING-INF/06

Dott. Di Nardo Francesco**f.dinardo@univpm.it**

Corso di Studi	Tipologia	Ciclo	CFU	Ore
Biomedical Engineering (Corso di Laurea Magistrale (DM 270/04))	Caratterizzante	II	9	72

(versione italiana)**Risultati di Apprendimento Attesi**

Conoscere e comprendere e saper utilizzare metodi avanzati per la descrizione e l'interpretazione del funzionamento di sistemi fisiologici di controllo mediante modelli matematici. Casi di studio riguarderanno la secrezione ormonale e la regolazione della glicemia.

Prerequisiti

Nessuno

Programma

Modelli compartimentali lineari, non lineari e con controllo. Identificabilità strutturale di modelli matematici lineari: metodo della matrice di trasferimento. Identificabilità strutturale di modelli matematici non lineari: il metodo dello sviluppo in serie di Taylor. Stima parametrica: minimi quadrati e massima verosimiglianza. Progetto e analisi di esperimenti di identificazione. Modelli della cinetica del glucosio e della cinetica e secrezione del C-peptide. Caratterizzazione modellistica del sistema di regolazione del glucosio mediante indici di insulino-sensibilità e responsività beta-cellulare. Relazione tra azione e secrezione dell'insulina. Valutazione della degradazione epatica dell'insulina tramite impiego di modelli. Applicazioni in ambito clinico e sperimentale. Esercitazioni al calcolatore: impiego del Software SAAM II per l'interpretazione di dati di insulinemia e glicemia mediante modelli della cinetica del glucosio.

Metodi di Valutazione dell'Apprendimento

La valutazione del livello di apprendimento degli studenti si sviluppa attraverso due prove: una prova scritta, che consiste nella soluzione di esercizi e di quesiti teorici su argomenti trattati nel corso, da completare in due ore; una prova orale che si divide in due parti: 1) la presentazione di un elaborato preparato dallo studente sulla base dell'esperienza di laboratorio prevista per il corso; 2) una discussione facoltativa su temi trattati nel corso. La prova scritta è propedeutica alla prova orale, per accedere alla quale lo studente deve aver ottenuto almeno la sufficienza nella prova scritta. La prova orale deve essere sostenuta nello stesso appello della prova scritta. Nel caso di esito negativo per la prova orale, lo studente dovrà ripetere anche la prova scritta.

Criteri di Valutazione dell'Apprendimento

Per superare con esito positivo la valutazione dell'apprendimento, lo studente deve dimostrare, attraverso le prove precedentemente descritte, di aver assimilato metodi avanzati per la descrizione e l'interpretazione del funzionamento di sistemi fisiologici di controllo mediante modelli matematici. Lo studente deve, inoltre, dimostrare di essere in grado di applicare tali metodologie al fine di giungere alla stima ottima dei parametri caratterizzanti il sistema fisiologico considerato e di discuterne i risultati attraverso la presentazione dell'elaborato precedentemente citato.

Criteri di Misurazione dell'Apprendimento

Attribuzione del voto finale in trentesimi

Criteri di Attribuzione del Voto Finale

Perché l'esito complessivo della valutazione sia positivo, lo studente deve conseguire almeno la sufficienza, pari a diciotto punti, nella prova scritta e nella parte 2 della prova orale (discussione facoltativa su temi trattati nel corso) e deve presentare l'elaborato incentrato sull'esperienza di laboratorio (parte 1 della prova orale)

Il voto in trentesimi è dato da:

la media tra la votazione in trentesimi ottenuta nella prova scritta e nella parte 2 della prova orale \pm 3 punti ottenuti nella parte 1 della prova orale (presentazione dell'elaborato).

La lode è riservata agli studenti che superino la votazione di 30/30.

Testi di riferimento

Cobelli C., Carson E. Introduction to Modelling in Physiology and Medicine, Elsevier, 2008. ISBN:978-0-12-160240-6.

Cobelli C., Bonadonna R. (Ed.) Bioingegneria dei Sistemi Metabolici. Bologna: Patron, 1998.

Appunti delle lezioni. Articoli scientifici.

Orario di ricevimento

Su appuntamento

Expected Learning Outcomes

Know and understand of and ability to use advanced methods for the description and interpretation of the functioning of the physiological systems of control using mathematical models. Case studies will address the hormonal secretion and the regulation of glycemia.

Prerequisites

None

Topics

Linear and non-linear compartmental models and control. Structural identification of linear mathematical models: transfer-matrix method. Structural identification of non-linear mathematical models: Taylor series expansion method. Parameter estimation: least-squares and maximum likelihood methods. Design and analysis of identification experiments. Models of glucose kinetics and of C-peptide secretion and kinetics. Model-based characterization of glucose regulation system by indexes of insulin sensitivity and beta-cell responsivity. Relationship between insulin action and secretion. Model-based assessment of hepatic insulin degradation. Applications in clinical and experimental settings. Computer exercises: use of SAAM II Software System for interpretation of insulinemia and glycemia data by models of glucose kinetics.

Learning Evaluation Methods

The assessment of student learning develops through two tests: a written test, which consists in solving exercises and theoretical questions about the topics covered in the course, to be completed in two hours; an oral exam which is divided into two parts: 1) the presentation of a paper prepared by the student on the basis of laboratory scheduled for the course; 2) an optional discussion on topics covered in the course. The written test is preparatory for the oral exam. Students must obtain at least a pass mark in the written test to access the oral exam. The oral exam must be performed in the same call of the written test. In case of failure of the oral exam, the student will have to repeat the written test.

Learning Evaluation Criteria

To successfully pass the assessment of learning, the student must demonstrate, through the trials described above, of knowing advanced model-based methods for the description and interpretation of the functioning of the physiological control systems. The student must also demonstrate that they are able to apply these methodologies in order to achieve the optimal assessment of the parameters characterizing the considered physiological system and to discuss the results, through the submission of the project mentioned above.

Learning Measurement Criteria

Attribution of the final mark out of thirty

Final Mark Allocation Criteria

In order to achieve a positive outcome of the overall evaluation, the student must achieve at least a pass mark, amounting to eighteen points in both the written test and in the Part 2 of the oral test (optional discussion on topics covered in the course) and must submit their paper focused on laboratory experience (part 1 of the oral examination)

The vote out of thirty is given by:

the average of the marks obtained in the written test and in the Part 2 of the oral exam \pm 3 points obtained in the Part 1 of the oral examination (submission of the project).

Exam is passed cum laude when students exceed the vote of 30/30.

Textbooks

Cobelli C., Carson E. Introduction to Modelling in Physiology and Medicine, Elsevier, 2008. ISBN:978-0-12-160240-6
Carson E., Cobelli C. and Finkelstein L. The mathematical modelling of metabolic and endocrine systems. Wiley & Sons, New York, 1983.
Cobelli C., Bonadonna R. (Ed.) Bioingegneria dei Sistemi Metabolici. Bologna: Patron, 1998.
Lecture notes. Scientific papers.

Tutorial session

By appointment



CALENDARIO LEZIONI A.A. 2015/2016

[L/] - [LM]	<p>ciclo I</p> <p>21 sett 12dic</p> <p>14dic 19dic</p> <p>ciclo II</p> <p>29feb 28mag</p> <p>1giu 8giu</p>
[LM/UE] anno 1	<p>ciclo E</p> <p>21 sett 12dic</p> <p>sospensione lezioni</p> <p>29feb 28mag</p> <p>ciclo 1s</p> <p>12ott 23gen</p> <p>25gen 30gen</p> <p>ciclo 2s</p> <p>7mar 4giu</p> <p>6giu 11giu</p> <p>Ciclo E/1s-2s</p> <p>12ott 23gen</p> <p>sospensione lezioni</p> <p>7mar 4giu</p>
[LM/UE] anno 2 anno 3 anno 4 anno 5	<p>ciclo 1s</p> <p>21 sett 12dic</p> <p>14dic 19dic</p> <p>ciclo 2s</p> <p>29feb 28mag</p> <p>1giu 8giu</p> <p>Ciclo E/1s-2s</p> <p>21 sett 12dic</p> <p>sospensione lezioni</p> <p>29feb 28mag</p>

- [L/] e [LM]
- [L/] e [LM]
- [L/] e [LM]
- [LM/UE] (anno 1)
- [LM/UE] (anno 1)
- [LM/UE]
- [LM/UE]
- [LM/UE]

Laurea Triennale e Laurea Magistrale - Ciclo I: dal 21/09/15 al 12/12/15; Ciclo II: dal 29/02/16 al 28/05/16

Laurea Triennale e Laurea Magistrale - Ciclo E: dal 21/09/15 al 12/12/15 + Sospensione + dal 29/02/16 al 28/05/16

Settimana riservata **esclusivamente** ad eventuali lezioni di recupero

Laurea Magistrale Ing. Edile-Architettura - Ciclo 1s: dal 12/10/15 al 23/01/16; Ciclo 2s: dal 07/03/16 al 04/06/16

Laurea Magistrale Ing. Edile-Architettura - Ciclo E/1s-2s dal 12/10/15 al 23/01/16 + Sospensione + dal 07/03/16 al 04/06/16

Laurea Magistrale Ing. Edile-Architettura - Ciclo 1s: dal 21/09/15 al 12/12/15; Ciclo 2s: dal 22/02/16 al 28/05/16

Laurea Magistrale Ing. Edile-Architettura - Ciclo E/1s-2s dal 21/09/15 al 12/12/15 + Sospensione + dal 29/02/16 al 28/05/16

Settimana riservata **esclusivamente** ad eventuali lezioni di recupero

SOSPENSIONE LEZIONI: NATALE DAL 24/12/15 AL 6/1/16 INCLUSI - PASQUA DAL 24/3 AL 29/3/16 INCLUSI



Tirocini di Formazione ed Orientamento

Si faccia riferimento a quanto pubblicato sulle Linee Guida Tirocini di questa Facoltà, con particolare riferimento alle sezioni:

- Regolamento Tirocini;
- Guida per gli Studenti ed i Laureati.

link: <https://tirocini.ing.univpm.it>

Links utili

Per tutte le informazioni inerenti l' Offerta Formativa della Facoltà di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche per l'Anno Accademico selezionato, si faccia riferimento al portale della Facoltà ai link di seguito:

Portale Facoltà Ingegneria <http://www.ingegneria.univpm.it>

Didattica: Esami di Profitto <http://www.ingegneria.univpm.it/content/esami-di-profitto>

Didattica: Orario delle Lezioni <http://www.ingegneria.univpm.it/content/orario-e-calendario-delle-lezioni>

Planimetrie <http://www.ingegneria.univpm.it/content/planimetrie-della-facolta-di-ingegneria>

Organi della Facoltà

IL PRESIDE

Preside della Facoltà di Ingegneria per il triennio accademico 2015-2018 è il Prof. Ing. Amodio Dario
Il Preside presiede il Consiglio di Facoltà e lo rappresenta.
Dura in carica un triennio e può essere rieletto.

CONSIGLIO DI FACOLTA'

Compiti :

il Consiglio di Facoltà elabora il regolamento didattico degli studi contenente indicazioni relative all'iscrizione degli studenti, all'ordine degli studi e una sommaria notizia dei programmi dei corsi; predispone gli orari dei singoli corsi, fa eventuali proposte relative a riforme da apportare all'ordinamento didattico; dà parere intorno a qualsiasi argomento che il Rettore o il Preside ritenga di sottoporre al suo esame; esercita tutte le attribuzioni che gli sono demandate dalle norme generali concernenti l'ordinamento universitario.

Composizione :

è presieduto dal Preside ed è composto da tutti i Professori Ordinari ed Associati, dai Ricercatori Universitari confermati, dagli Assistenti del ruolo ad esaurimento e da una rappresentanza degli studenti.

I rappresentanti degli studenti sono

Archini Leonardo	Gulliver - Sinistra Universitaria
Baroncini Lorenzo	Gulliver - Sinistra Universitaria
Masci Giovanni	Gulliver - Sinistra Universitaria
Cicconi Cecilia	Gulliver - Sinistra Univesitaria
Frisco Davide	Università Europea - Azione Universitaria

CONSIGLI UNIFICATI DI CORSI DI STUDIO (CUCS)

I Consigli Unificati dei Corsi di Studio della Facoltà di Ingegneria sono i seguenti:

- CUCS in Ingegneria Elettronica
- CUCS in Ingegneria Biomedica
- CUCS in Ingegneria Meccanica
- CUCS in Ingegneria Gestionale
- CUCS in Ingegneria Civile e Ambientale
- CUCS in Ingegneria Edile
- CUCS in Ingegneria Edile-Architettura (nel rispetto della direttiva 2005/36/CE)
- CUCS in Ingegneria Informatica e dell'Automazione

Ogni CUCS ha competenze nei Corsi di Studio come riportato nella seguente tabella.
(in grigio i Corsi di Studio Disattivati)

<i>CCL-CUCS di riferimento</i>	<i>Corsi in attuazione del D.M. 270/04</i>	<i>Corsi in attuazione del D.M. 509/99</i>
CUCS - Ingegneria Biomedica	[L/] Ingegneria Biomedica [LM] Biomedical Engineering [LM] Ingegneria Biomedica	[L] Ingegneria Biomedica [LS] Ingegneria Biomedica
CUCS - Ingegneria Civile e Ambientale	[L/] Ingegneria Civile e Ambientale [LM] Ingegneria Civile - LM/CIV_10 [LM] Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio - LM/AT_09 [LM] Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio - LM/AT_10 [LM] Ingegneria Civile - LM/CIV_09	[L] Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio [L] Ingegneria Civile [LS] Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio [LS] Ingegneria Civile
CUCS - Ingegneria Edile	[L/] Ingegneria Edile [LM] Ingegneria Edile	[L] Ingegneria delle Costruzioni Edili e del Recupero [LS] Ingegneria Edile
CUCS - Ingegneria Edile-Architettura	[LM/UE] Ingegneria Edile-Architettura	[LS-UE] Ingegneria Edile - Architettura
CUCS - Ingegneria Elettronica	[L/] Ingegneria Elettronica - L/EL_10 [LM] Ingegneria Elettronica - LM/E_10 [L/] Ingegneria Elettronica - L/ELE_09 [LM] Ingegneria Elettronica - LM/ELE_09 [LM] Ingegneria delle Telecomunicazioni	[L] Ingegneria Elettronica [L] Ingegneria delle Telecomunicazioni [LS] Ingegneria Elettronica [LS] Ingegneria delle Telecomunicazioni
CUCS - Ingegneria Gestionale	[L/FS] Ingegneria Gestionale (Fermo) [LM/FS] Ingegneria Gestionale (Fermo)	[L_FS] Ingegneria Informatica e dell'Automazione (Fermo) [L_FS] Ingegneria Logistica e della Produzione (Fermo) [LS_FS] Ingegneria Gestionale (Fermo)
CUCS - Ingegneria Informatica e dell'Automazione	[L/] Ingegneria Informatica e dell'Automazione [LM] Ingegneria Informatica e dell'Automazione [LM] Ingegneria dell'Automazione Industriale [LM] Ingegneria Informatica	[L] Ingegneria Informatica e dell'Automazione [LS] Ingegneria della Automazione Industriale [LS] Ingegneria Informatica
CUCS - Ingegneria Meccanica	[L/] Ingegneria Meccanica - L/MECC_10 [LM] Ingegneria Meccanica - LM/MECC_10 [L/] Ingegneria Meccanica - L/MECC_09 [L/FS] Ingegneria e Gestione della Produzione (Pesaro) [LM] Ingegneria Meccanica - LM/MECC_09	[L_FS] Ingegneria e Gestione della Produzione (Pesaro) [L_FS] Ingegneria della Produzione Industriale (Fabriano) [L] Ingegneria Meccanica [LS] Ingegneria Meccanica Industriale [LS] Ingegneria Termomeccanica

Compiti :

Il CUCS coordina le attività di insegnamento, di studio e di tirocinio per il conseguimento della laurea prevista dallo statuto; propone al Consiglio di Facoltà l'Ordinamento e il Regolamento Didattico degli studi per i Corsi di Studio di competenza, raccoglie i programmi dei corsi che i professori ufficiali propongono di svolgere, li coordina fra loro, suggerendo al docente opportune modifiche per realizzare un piano organico di corsi che pienamente risponda alle finalità scientifiche e professionali della Facoltà;

esamina e approva i piani di studio che gli studenti svolgono per il conseguimento della laurea;

delibera sul riconoscimento dei crediti formativi universitari di studenti che ne facciano richiesta per attività formative svolte in ambito nazionale;

esprime il proprio parere su ogni argomento concernente l'attività didattica;

Composizione:

I Consigli Unificati di Corso di Studio sono costituiti da professori di ruolo, dai ricercatori, dai professori a contratto (per corsi ufficiali), dagli assistenti del ruolo ad esaurimento afferenti al corso di Studio di competenza del CUCS e da una rappresentanza degli studenti iscritti a tali Corsi di Studio. I docenti afferiscono al CUCS o ai CUCS cui il proprio insegnamento afferisce ai sensi del regolamento didattico. Di seguito sono indicati i Presidenti dei CUCS della Facoltà di Ingegneria e le rappresentanze studentesche.

CUCS - Ingegneria Elettronica

Presidente

Prof. Farina Marco

Rappresentanti studenti

Baroncini Lorenzo, Gulliver - Sinistra Universitaria
Della Porta Giulio, Gulliver - Sinistra Universitaria
Di Virgilio Leonardo, Università Europea - Azione Universitaria
Malik Muhammad Shoaib, Gulliver - Sinistra Universitaria
Masci Giovanni, Gulliver - Sinistra Universitaria
Sabbatini Loris, Gulliver - Sinistra Universitaria

CUCS - Ingegneria Biomedica

Presidente

Prof. Fioretti Sandro

Rappresentanti studenti

Broshka Anita, Gulliver - Sinistra Universitaria
Cicconi Cecilia, Gulliver - Sinistra Univesitaria
Lombardi Monica, Gulliver - Sinistra Univesitaria
Palmieri Flavio, Gulliver - Sinistra Universitaria

CUCS - Ingegneria Meccanica

Presidente

Prof. Callegari Massimo

Rappresentanti studenti

Bellardinelli Simone, Università Europea - Azione Universitaria
D'Intino Alessandro, Gulliver - Sinistra Universitaria
Ferrero Aloisa, Lista Gulliver - Sinistra Universitaria
Pergolesi Matteo, Gulliver - Sinistra Universitaria
Pieroni Mattia, Student Office
Schiavone Anna Maria, Gulliver - Sinistra Universitaria
Tentella Gioele, Student Office
Urbinati Matteo, Gulliver - Sinistra Universitaria

CUCS - Ingegneria Gestionale

Presidente

Prof. Bevilacqua Maurizio

Rappresentanti studenti

Vesprini Andrea, Gulliver - Sinistra Universitaria

CUCS - Ingegneria Civile e Ambientale

Presidente

Prof. Canestrari Francesco

Rappresentanti studenti

Archini Leonardo, Gulliver - Sinistra Universitaria
Casaccia Daniele, Gulliver - Sinistra Universitaria
Dacchille Stefano, Gulliver - Sinistra Universitaria
Donato Urbano, Università Europea - Azione Universitaria
Frisco Davide, Università Europea - Azione Universitaria
Gherissi Mohamed Iheb, Gulliver - Sinistra Universitaria

CUCS - Ingegneria Edile

Presidente

Prof. Carbonari Alessandro

Rappresentanti studenti

Burini Giovanni, Gulliver - Sinistra Universitaria
Canestrari Sara, Università Europea - Azione Universitaria
Caprini Teresa, Gulliver - Sinistra Universitaria
Cartechini Elisa, Università Europea - Azione Universitaria
D'Ottavia Daiana, Gulliver - Sinistra Universitaria

CUCS - Ingegneria Edile-Architettura

Presidente

Prof. Mondaini Gianluigi

Rappresentanti studenti

Coltrinari Laura, Gulliver - Sinistra Universitaria
D'Agostino Davide, Gulliver - Sinistra Universitaria
Di Stefano Francesco, Università Europea - Azione Universitaria
Magi Monica, Gulliver - Sinistra Universitaria
Massacci Valentina, Gulliver - Sinistra Universitaria
Ottaviani Leonardo, Gulliver - Sinistra Universitaria
Rosettani Cecilia, Student Office
Ruggeri Leonardo, Gulliver - Sinistra Universitaria
Vitelli Clara, Student Office

CUCS - Ingegneria Informatica e dell'Automazione

Presidente

Prof. Diamantini Claudia

Rappresentanti studenti

Ben Rhaiem Hazar, Gulliver - Sinistra Universitaria
Boromei Danilo, Gulliver - Sinistra Universitaria
Khalid Laafouni, Gulliver - Sinistra Universitaria
Marzioli Matteo, Università Europea - Azione Universitaria
Quarta Andrea, Student Office

Notizie utili

Presidenza – Facoltà di Ingegneria – Ancona

Sede dell'attività didattica – sede di Ancona
Via Breccie Bianche
Monte Dago
Ancona
Tel. 0039-071-2204778 e 0039-071-2804199
Fax 0039-071-2204690
E-mail: presidenza.ingegneria@univpm.it

Sede dell'attività didattica di Fermo

Via Brunforte, 47
Fermo
Portineria: Tel. 0039-0734-254011
Tel. 0039-0734-254002
Fax 0039-0734-254010
E-mail: segreteria.fermo@univpm.it

Segreteria Studenti Ingegneria

Edificio 4
Via Breccie Bianche
Monte Dago
Ancona
Tel. 0039-071-220.4970 / Fax. 220.4949 (informazioni Facoltà Ingegneria)
E-mail (indicare sempre comunque il numero telefonico del mittente): segreteria.ingegneria@univpm.it

ORARIO PER IL PUBBLICO	
dal 1 settembre al 31 dicembre	
lunedì, martedì, giovedì, venerdì	10.00 - 13.00
mercoledì	15.00 - 16.30
dal 2 gennaio al 31 agosto	
lunedì, martedì, giovedì, venerdì	11.00 - 13.00
mercoledì	15.00 - 16.30