

Advanced Physics [2303201]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: LETIZIA CHIODO

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

The Course of Advanced Physics deals with advanced concepts of classical mechanics, thermodynamics and electromagnetism and provides the basis of quantum mechanics and statistical mechanics at the heart of technologies of interest for biomedical engineers.

Prerequisiti

Formal prerequisites: General Physics. Calculus I.

Required skills: Knowledge of mathematics (algebra, trigonometry, plane geometry, study of functions), calculus, linear algebra (differential and integral calculus, in 1 and more dimensions, limits, vector and matrix calculus, vector operators); knowledge of the basic principles of mechanics (force, torque, energy, work), thermodynamics (heat, internal energy, first and second law of thermodynamics, entropy), electromagnetism (electric and magnetic fields, static and time-dependent, electric potential, currents, Maxwell's equations).

Contenuti del corso

Advanced Mechanics and Thermodynamics. Angular momentum theorem, physical pendulum, ellipsoid of inertia. Stirling, Otto and Diesel engines. Microscopic origin of entropy (10 hours),

Advanced Electromagnetism. Dielectrics, polarization. Magnetism in matter. Maxwell equations in differential form, in vacuum and in matter (10 hours).

Waves. Fourier analysis. Mechanical waves. Sound waves. Electromagnetic waves. Interference and diffraction. Photometry and radiometry (10 hours).

Introduction to Quantum Mechanics. Wave functions. Schrodinger wave equation and applications: Step, barrier and potential well. Tunneling effect, Harmonic oscillator. Hydrogen atom (10 hours).

Basic of solid state physics: Maxwell-Boltzmann statistics, quantum statistics. Metals, semiconductors, nanostructures, Scanning Tunneling microscope (STM), Tunnel diode, lasers. (5 hours).

Radiation-Matter interaction. Classical description and quantum description. Photoelectric effect. Interaction of photons, charged particles, neutrons with matter. Energy transfer from radiation to matter (10 hours).

Technological applications: Nuclear Magnetic Resonance, Radioisotopes, Positrons and PET (5 hours).

Metodi didattici

Lectures and flipped classrooms. The theoretical lectures are focused on theoretical concepts and conceptual examples.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Knowledge assessment methods and criteria:

The learning verification consists of a written test with three theoretical questions, with an oral discussion of the written text. The student provides written answers and subsequently discusses them with the examiners, to verify the comprehension and the ability of the student to organize and hold a scientific-technical discussion.

Criteria for measuring learning and defining the final grade:

The final grade is expressed as a fraction of 30, with 10 points assigned to each of the questions of the test. A minimum score of 18 has to be reached in each test.

The grade of 30 cum Laude is granted if the student is able to demonstrate a complete, deep and exhaustive

understanding, preparation and advanced written and oral presentation skills in all the topics covered during the exam.

Testi di riferimento

Lecture notes and lecture slides, all available on the e-learning webpage of the course at <http://elearning.unicampus.it/>.

Basic Textbooks:

Physics for Scientists and Engineers, Extended Version. 6th Edition, 2020. Paul A. Tipler, Gene Mosca. Macmillan.

Modern Physics for Scientists and Engineers, 2010 John C. Morrison. Elsevier.

More advanced material and references will be provided by the lecturer, upon needing.

Altre informazioni

Knowledge and understanding. The course will transfer to the student the knowledge and understanding of advanced physical mechanisms, in mechanics, thermodynamics, electromagnetism, and the fundamentals of quantum mechanics and materials properties and behaviors, to gain a proper and deep comprehension of physical functioning of technologies used broadly in engineering and specifically in biomedical engineering.

Applying knowledge and understanding. At the end of the course the student will be able to correctly use theoretical knowledge to interpret and understand the physical laws acting in the broad field of materials properties, radiation properties, and materials-radiation interaction, applying the acquired knowledge to technologies and devices of biomedical engineering interest.

Making judgments. The acquired skills will allow students to properly use and apply physical laws in an original manner to analyze issues and problems and to design correct solutions.

Communication skills. The students will be able to describe advanced physical laws, from the conceptual level to the mathematical description, both in written and in oral form.

Learning skills. The students will acquire individual skills in learning advanced technical topics, to extend their knowledge on further aspects of modern physics and in engineering applications, with critical reasoning.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	6	FIS/03

Stampa del 13/10/2023

Chemistry [2303103]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: SARA MARIA GIANNITELLI

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Obiettivo del corso è fornire i concetti di base di chimica generale inorganica in quanto fondamentali delle tecnologie.

Prerequisiti

Propedeuticità: nessuna

Prerequisiti: conoscenze di base di matematica e fisica.

Contenuti del corso

Introduzione: il metodo scientifico, metodi di misura, unità di misura, notazione scientifica, densità, temperatura, materia ed energia, trasformazioni fisiche e chimiche.

Atomi e molecole: le teorie di Dalton, Bohr, la teoria atomica moderna, la tavola periodica, la configurazione elettronica.

Il legame chimico: ionico, covalente, metallico, nomenclatura inorganica, formule di struttura, elettronegatività, legami deboli.

Reazioni chimiche: concetto di mole, stechiometria, tipi di reazioni, redox.

Lo stato della materia: le leggi dei gas, forze intermolecolari, liquidi, solidi, passaggi di stato.

Soluzioni: concentrazioni (%w/w, %w/v, %v/v, Molarità, molalità, Normalità), proprietà colligative.

L'equilibrio chimico: la legge dell'equilibrio chimico, K_p , K_c e K_x , l'equazione di van't Hoff, il principio di Le Chatelier.

Equilibri di solubilità: solubilità dei composti, equazioni ioniche, K_{ps} , applicazioni.

Cinetica chimica: concetto, equazioni della velocità, ordine di reazione (reazioni del primo e del secondo ordine), tempo di semireazione, profilo energetico, energia d'attivazione.

Acidi e basi: definizioni di Arrhenius, Brønsted-Lowry, Lewis, acidi e basi forti e deboli, idrolisi, neutralizzazione, pH, tamponi (es. tamponi bicarbonato e fosfato).

Elettrochimica: le leggi di Faraday, Celle galvaniche: concetti, diagramma di cella, anodo e catodo, semielementi, f.e.m, spontaneità di cella, equazione di Nernst.

Metodi didattici

Le tipologie di attività didattiche previste e relative modalità di svolgimento di seguito riportate potrebbero subire delle modifiche durante l'intero anno accademico in ottemperanza alle disposizioni di legge eventualmente emanate.

Lezioni frontali che spiegano i contenuti del programma del corso (76%, ca. 53 ore).

Esercitazioni che mostrano l'applicazione a problemi specifici delle conoscenze apprese nelle lezioni frontali (18%, ca. 13 ore).

Attività di laboratorio volte a insegnare come preparare soluzioni chimiche e vedere l'applicazione pratica di esercizi teorici (6%, ca. 4 ore).

Modalità di verifica dell'apprendimento

Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento:

Le conoscenze e le abilità relative alla chimica inorganica saranno verificate mediante una prova a quesiti a risposta multipla da svolgersi sulla pagina dell'insegnamento della piattaforma di e-learning di Ateneo. Lo Studente dovrà rispondere in 50 minuti a 30 quesiti a risposta multipla.

Lo Studente riceverà l'esito della sua prova a quesiti come punteggio espresso in trentesimi solo dopo che tutti gli Studenti partecipanti alla prova a quesiti stessa l'avranno completata.

Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale:

Lo Studente dovrà rispondere in 50 minuti a 30 quesiti a risposta multipla di cui:

- ogni quesito avrà 4 risposte (A, B, C, D) di cui una sola corretta;

- per ogni quesito si potrà selezionare una sola risposta;

- si consegnerà 1 (uno) punto per ogni risposta corretta; 0 (zero) punti per ogni risposta errata o non data.

Ogni prova a quesiti sarà diversa dall'altra e assegnata agli Studenti in maniera randomizzata dal sistema.

La correzione della prova a quesiti, e quindi il calcolo del punteggio conseguito che corrisponde al voto espresso in trentesimi, è operata dal sistema di e-learning per confronto con le risposte corrette caricate sulla piattaforma

stessa. Ogni Studente riceverà solo il suo esito e, pertanto, il punteggio da lui conseguito, e non il risultato degli altri Studenti presenti al suo turno.

Oltre al voto conseguito, lo Studente potrà rivalutare la sua prova a quesiti verificando a quali quesiti ha risposto correttamente e a quali non, venendo a conoscenza, in questo caso, della risposta corretta. Al termine della prova la Commissione sarà a disposizione degli Studenti per rivedere assieme le risposte non date o non corrette.

L'esame sarà superato se e solo se lo Studente conseguirà un punteggio maggiore o uguale a 18/30 e coinciderà con il voto finale se questo sarà minore del punteggio/voto massimo conseguibile con la prova a quesiti pari a 30/30.

Agli Studenti che conseguiranno una votazione pari a 30/30 sarà data la possibilità di sostenere una prova orale, contestualmente all'esito della prova a quesiti stessa, per ambire alla Lode. Nella prova orale allo Studente sarà posto 1 quesito sul programma, volto a valutare la logica seguita dallo Studente nella risoluzione del quesito, l'impiego di un linguaggio appropriato nella risposta al quesito e, altresì, l'adeguatezza della soluzione proposta in relazione alle competenze che lo Studente si presuppone abbia acquisito alla fine dell'insegnamento. Il quesito della prova orale vale 3 punti. Il voto finale sarà dato dai 30 punti conseguiti nella prova a quesiti alla quale saranno addizionati o sottratti i 3 punti conseguiti nella prova orale.

Testi di riferimento

Le lezioni frontali e le esercitazioni online sono svolte utilizzando una lavagna elettronica che consente di salvare gli scritti e di caricarli sulla pagina del corso nella piattaforma di elearning di Ateneo <https://elearning.unicampus.it/> al fine di consentire allo Studente di rivedere e approfondire gli argomenti trattati e trasformare in conoscenza quanto appreso a lezione e in capacità e competenze quanto svolto durante le esercitazioni.

Materiale didattico consigliato per lo studio in forma autonoma da parte dello Studente interessato all'approfondimento della disciplina:

- Whitten, Davis, Peck, Stanley, CHEMISTRY, 10th Edition, Cengage Learning.

Esercizi:

P.M. Lausarot, G.A. Vaglio, STECHIOMETRIA PER LA CHIMICA GENERALE, Piccin

Altre informazioni

Conoscenza e capacità di comprensione

Il corso si propone di fornire conoscenze su:

- basi atomiche della chimica per la costruzione della tavola periodica degli elementi e per una predizione ragionevole sul come e perché gli atomi reagiscono;
- legame chimico e sua correlazione con le proprietà della materia; spontaneità o equilibrio delle reazioni chimiche; principali classi di composti inorganici e sulla loro reattività.

Lo studente sarà in grado di comprendere il significato delle reazioni chimiche ed effettuare calcoli stechiometrici; descrivere le caratteristiche chimico-strutturali della materia nei diversi stati di aggregazione; comprendere gli aspetti cinetici delle trasformazioni chimiche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di:

- fare previsioni sulla reattività di un elemento in base alla sua posizione nella tavola periodica;
- saper scrivere una formula di struttura di Lewis distinguendo i composti sulla base di legame chimico e proprietà;
- saper scrivere le formule dei composti inorganici e come utilizzarli per sintetizzarne altri;
- saper discutere un equilibrio chimico ed i fattori che lo influenzano con particolare attenzione per gli equilibri acido/base;
- saper definire una specie ossidante e riducente.

Lo studente dovrà inoltre essere in grado di risolvere problemi stechiometrici di utilità pratica (calcolo moli, bilanciamento reazioni, reagente limitante, resa, definizione concentrazione e modi di esprimerla, preparazione soluzioni per diluizione).

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	7	CHIM/07

Stampa del 13/10/2023

Economics and Management [2303105]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: FRANCESCO CAPPA

Periodo: Secondo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Specific Learning objectives:

The course aims to provide students with the fundamental elements of economics and management to evaluate and take business decisions. We want to deliver an overview of the business management principles from different points of view that comprise: the identification of the different forms of business according to the Civil Code, the examination of the different possible organizational structures, the analysis of operations and marketing decisions within the organization, and the evaluation tools for investment decisions. Specific attention will be devoted to economic and managerial aspects in the Healthcare sector, comprising reference to related regulatory affairs.

Specific learning outcomes:

- 1) Knowledge and understanding: Ability to analyze and manage business decisions. Understanding of managerial tools and of the characteristics of the main company functions.
- 2) Applying knowledge and understanding: ability to apply the knowledge acquired through the use of tools for analyzing and processing business choices in different organizational contexts.
- 3) Autonomy in making judgements: on the basis of the knowledge acquired, and thanks to the use of methodological tools learned during the course, ability to evaluate investments to be started and possible organizational forms to be adopted, for the improvement of organization performance.
- 4) Communication skills: communication and interpretation skills, processing and synthesis of data relating to business decisions, acquisition of economic-business terminology suitable for the explanation, interpretation and communication of managerial choices.
- 5) Learning skills: articulated and organic learning skills that will allow the breakdown of problems in consideration of their complexity, the management of effective solutions.

Prerequisiti

There is no mandatory prerequisite but it is strongly suggested to have gained basic knowledge of mathematical concepts.

Contenuti del corso

Module 1 (10 hours). The first module introduces the fundamental concepts regarding business and competition. We will deal with the civil definitions of organizational entities (e.g. definition of enterprise, company and entrepreneur) and the distinction between different legal forms (i.e., sole proprietorships, partnerships and corporations). Then the basics of sustainable development, based on economic, social and environmental sustainability, will be introduced, referring also to all the stakeholders that might be considered by business decisions. Specific reference to the Healthcare sector will be provided.

Module 2 (20 hours). The second module provides an overview of the business system from an organizational point of view. The main organizational forms to support business models and corporate operations will then be illustrated, and the advantages and disadvantages associated with each of them will be discussed. Specific reference to the Healthcare sector will be provided.

Module 3 (10 hours). The third module deals with the fundamentals of marketing, which might be crucial for the success of products and services. The main constituents of marketing decisions will be considered. Specific reference to the Healthcare sector will be provided.

Module 4 (10 hours). The fourth module considers the operations management. The main tools for operations management will be introduced. Specific reference to the Healthcare sector will be provided.

Module 3 (10 hours). The final module introduces tools to evaluate and implement business decisions. First, an introduction to the general principles of financial statements will be considered. Then, the concepts of the time value of cash flows and cost of capital will be introduced. Finally the tools for choosing investments will be considered (i.e., Net Present Value and Payback period). In addition, regulatory affairs related to the Healthcare sector will be covered.

Metodi didattici

The course is based on lectures (50 hours) and exercises (10 hours).

Modalità di verifica dell'apprendimento

Knowledge assessment methods and criteria:

The assessment test is written and will contain a series of questions (multiple-choice and open questions), as well as exercises, aimed at assessing the theoretical and practical knowledge of the topics presented in class.

Criteria for measuring learning and defining the final grade:

The exam scores will be distributed as follows: theoretical part 20 points in total; numerical part 12 points in total. The theoretical part consists of 3 open-ended questions of 4 points each and 8 multiple choice questions.

Testi di riferimento

Slides.

Suggested books:

Essentials of Strategic Management: The Quest for Competitive Advantage, 2020, McGraw Hill.

Corporate Finance, di J. Berk e P. De Marzo 2020, Pearson.

Altre informazioni

- 1) Knowledge and understanding: Ability to analyze and manage business decisions. Understanding of managerial tools and of the characteristics of the main company functions.
- 2) Applying knowledge and understanding: ability to apply the knowledge acquired through the use of tools for analyzing and processing business choices in different organizational contexts.
- 3) Autonomy in making judgements: on the basis of the knowledge acquired, and thanks to the use of methodological tools learned during the course, ability to evaluate investments to be started and possible organizational forms to be adopted, for the improvement of organization performance.
- 4) Communication skills: communication and interpretation skills, processing and synthesis of data relating to business decisions, acquisition of economic-business terminology suitable for the explanation, interpretation and communication of managerial choices.
- 5) Learning skills: articulated and organic learning skills that will allow the breakdown of problems in consideration of their complexity, the management of effective solutions.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	6	ING-IND/35

Stampa del 13/10/2023

Electronics and Electrotechnics [2303205]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: GIORGIO PENNAZZA, MAURO PARISE

Periodo: Secondo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Module A: Electrotechnics

The course aims to provide a thorough introduction to the operation modes of electrical systems and to the methodologies for the analysis of the linear electrical networks. Students will acquire knowledge and understanding of the basics concerning the analysis of the steady-state DC and AC linear electrical and magnetic networks, of the fundamentals of three-phase systems, of the working principles of electrical machines, of the fundamentals of power and signal transmission lines.

Module B: Electronics

To provide students with the basic knowledge about electronic components and devices, methodologies for circuit analysis, and on the analog and digital topologies used in the most common IC.

Prerequisiti

Module A: Electrotechnics

The a-priori knowledge of the fundamentals of Electromagnetics is strongly advised

Module B: Sustainability

No preparatory.

Suggested prerequisites: basic knowledge of electrical quantities, electronic components and circuit calculation strategies normally addressed in the course of Electromagnetics and in the first module of this course: Electrotechnics.

Contenuti del corso

Module A: Electrotechnics

Steady-state DC circuits and networks. Linear time-invariant circuit elements. Voltage- and current-controlled generators. Ohm's, Joule's and Kirchhoff's laws. Series and parallel resistances. Voltage and current dividers. Wye-delta transformation. Methods of analysis. Nodal and mesh analysis. Network theorems. Linearity. Superposition principle. Thevenin's and Norton's theorems. Maximum power transfer. Circuits and networks in the time-domain. Capacitors. Capacity. Dielectric strength. Magnetic circuits. Hopkinson's law. Reluctance. Magnetic networks. Self and mutual inductance. Coupling coefficient. First- and second-order circuits. Transient response, step and impulse responses. Convolution. Networks and circuits in sinusoidal steady-state. Phasors of time-harmonic quantities. Alternating current single-phase circuits. AC power. Instantaneous, average, reactive, apparent and complex powers. Three-phase networks. Symmetrical and balanced three-phase systems. Single-phase equivalent circuit. Power in three-phase systems. Determining the three-phase and single-phase equivalent circuits corresponding to a single-wire scheme. Elements of electrical machines. Transformers. Theory of single-phase transformer. Rotary electrical machines. Induction motors. DC motors. Descriptive notions of power and signal transmission lines. Lumped and distributed elements transmission lines. Protection from the dangers of electricity. Overvoltage and overcurrent. Switching and protection devices. Effects of electric current on the human body. Direct and indirect contact. Grounding systems.

Module B: Electronics

INTRODUCTION (10 h)

One-port and RCL circuits; two-port networks, STC Circuits, LP and HP filters.

SEMICONDUCTORS, DIODE AND TRANSISTOR (18 h)

Semiconductors. Diode. Circuits with diodes. BJT and MOSFET: physics, I-V characteristics, functioning as an amplifier, biasing, small-signal models, single stage amplifiers, frequency analysis.

ANALOG INTEGRATED CIRCUITS (22 h)

Differential amplifier. Operational Amplifier. Current and voltage sources. Feedback.

INTRODUCTION TO DIGITAL ELECTRONICS (10 h)

The inverter; logic family; Characteristic parameters of digital components. A / D and D / A conversion. Combinatory circuits. Sequential circuits. Memories. Microcontrollers.

Metodi didattici

Module A: Electrotechnics

Lectures on the topics of the course (35 hours)

Interactive exercises aimed at solving electrical networks and a set of electrical engineering problems, as well as focused on self-assessment of acquired knowledge, abilities, and skills (15 hours)

Module B: Electronics

Lectures presenting the basic topics of electronics, the functioning of the fundamental devices and the most common circuit topologies (36 h).

Practical training using simulation SW and during laboratory session to show the application to specific real problems (6 h).

Discussion on practical real cases by mean of the presentation of commercial components via online catalogues and datasheets (6 h).

Seminars on the current fabrication technologies of electronic devices (6 h).

Workgroups in lab for testing simple electronics circuits (6 h).

Modalità di verifica dell'apprendimento

Module A: Electrotechnics

Possession of expected knowledge and skills is assessed through a written numerical computation test, 2.5 hours in duration.

The computation test is constituted by 3 exercises, which pose 6 multiple-choice questions that are to be answered sequentially and independently of each other (that is to say, the answer to a given question does not depend on the answers to the preceding questions). In the first exercise, students must show to be able to solve a sinusoidal steady-state electrical network problem, that is to calculate current intensities, voltages, and power associated with the various components of the electrical network. Thevenin's equivalent voltage source must be determined too.

The second and the third exercises require, respectively, to solve a magnetic circuit problem and to study a three-phase network with balanced loads starting from the knowledge of its single-wire diagram. Students are asked to solve the problem on paper and, after digitizing the summary of the obtained numerical answers, to upload the generated pdf file on e-learning platform by using the "assignment" activity. Students are also asked to upload the solution that has led to the numerical answers, so as to make it possible to check the correctness of the used procedure.

The final grade is five times the overall number of correct answers out of the six asked questions. The applied criteria for checking the correctness of the answers are as follows:

The single answer is deemed to be correct unless:

- the chosen numerical result is not correct;
- the chosen numerical result is only accidentally correct, since the uploaded solution has revealed a wrong procedure underlying its derivation.

The exam is deemed to be passed successfully if and only if the final grade is equal to or higher than 18 points.

Module B: Electronics

The Knowledge assessment methods will be based on oral tests.

This strategy for oral test will allow the verification of the student's communication skills regarding the specific topics of the course. The oral exam will take place gradually, allowing to verify the consolidation of basic knowledge and, gradually developing the required topic, allowing the student to demonstrate her/his ability to generalize the operation to more complex systems and apply this knowledge to the resolution of real simply problems.

The knowledge and skills acquired will be verified by means of a test structured into three moments in the context of a single oral test: a written question in which the student will have to demonstrate her/his mastery of the fundamental topics for which she/he will have 30 minutes; the content of this work will be presented by the student at the beginning of the oral exam (score from 0 to 10); a second question with which the student will be asked to apply their knowledge to the solution of a real problem (score from 0 to 15); a third question on classroom or laboratory exercises (score from 0 to 5). The final mark out of thirty will be the sum of the two scores obtained in the two tests above.

The minimum sufficient mark to pass the exam, equal to 18/30, can be achieved by the student who will have demonstrated knowledge of the components and circuits presented in the course, knowing how to explain them in their most basic contents.

Testi di riferimento

Module A: Electrotechnics

Alexander C. and Sadiku M., Fundamentals of Electric Circuits, 6° ed., McGraw-Hill Education, 2017

Chapman S., Electric Machinery Fundamentals, McGraw-Hill Education, 2003

Modulo B: Electronics

Material provided by the teacher

Suggested textbooks

The Art of Electronics
Paul Horowitz, Winfield Hill
Cambridge University Press, Third Edition (2015)

Altre informazioni

Module A: Electrotechnics

- Students will acquire knowledge and understanding of the basics concerning the analysis of the steady-state DC and AC linear electrical and magnetic networks, of the fundamentals of three-phase systems, of the working principles of transformers and rotary electrical machines, of power and signal transmission lines.

- Students will be able to apply knowledge and understanding to the analysis of a steady-state DC or AC linear electrical network. They will be able to read and interpret single-wire diagrams of balanced three-phase circuits, to study magnetic circuits and balanced and unbalanced three-phase circuits, to determine the equivalent circuit of a single-phase transformer or a rotary induction machine starting from the data sheet.

- Students will be able to evaluate the applicability of the methodologies for electrical network analysis to the study of complex electrical system. Moreover, they will be able to determine and solve the equivalent electrical circuit of an intermediate-complexity device, and to interpret the results of the circuit analysis. Finally, they will be able to identify the three-phase network described by a single-wire diagram, and to estimate the operation state of an electrical power system.

- Students will acquire the capability to communicate the learned fundamentals and methods, by making use of the appropriate terminology. He will also be able to discuss how to formulate and solve problems in the area of electrical engineering, with specialized and non-specialized professionals.

- Through the course training, students will acquire the learning skills required to undertake specialized studies in the area of electrical engineering, and to face the subsequent courses focused on specific electrical systems with a high level of autonomy.

Module B: Electronics

Applying knowledge and understanding

The acquired knowledge will give the student the ability to engage in a conscious and proactive way with the latest and most common IC and electronic technologies used in his professional field.

Making judgements

The student will gain the ability to enrich his/her knowledge thanks to his/her skill in reading and interpreting technical documentation (e.g. datasheets).

Communication skills

The student will have to develop the ability to communicate, in a synthetic way and in general terms, the functioning of a component or an electronic circuit and to justify the choices made.

Learning skills

The student will be able to expand his knowledge thanks to the ability to read and interpret the technical documentation.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	11	ING-IND/31, ING-INF/01

Stampa del 13/10/2023

Fundamentals of Anthropology and Ethics [2303210]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: GIAMPAOLO GHILARDI

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso mira a fornire una chiara comprensione del ricco e vasto insieme di valori, virtù e caratteristiche morali che riguardano l'ingegneria e la sua pratica. Inoltre, data la connessione con le scienze bio-mediche, il corso fornirà anche una visione dei valori fondamentali della pratica medica.

Prerequisiti

Nessuno

Contenuti del corso

Antropologia: Introduzione/ panoramica generale. Che cos'è l'antropologia. Sulla verità. Antropologia e tecnologie. Homo faber/homo sapiens. Antropologia e industria 4.0. Antropologia e ingegneria. Transumanesimo. Postumanesimo. Umanesimo e scienze umane. Leonardo e l'umanesimo. Ricostruzione del programma.

Etica: Introduzione/ panoramica generale. Che cos'è l'etica. Perché l'etica in Ingegneria. Scuole etiche. Il libero arbitrio. Gli esperimenti di Libet sul libero arbitrio. Il dilemma del carrello. Utilitarismo e consequenzialismo. La coscienza. Agenzia: cosa significa essere un agente morale. La nozione di personalità. Le virtù. Virtù epistemiche. La felicità e il suo valore nella professionalità. Virtù professionali. Virtù per la scienza. Il buon scienziato. Medicina di precisione o Medicina personalizzata come la tecnologia può realizzare il progetto. Ricostruzione del programma.

Metodi didattici

Gli obiettivi del corso saranno raggiunti attraverso un approccio combinato che prevede un metodo di insegnamento induttivo tradizionale, proiezioni video, presentazioni in Power Point e apprendimento interattivo. Questi diversi approcci didattici saranno combinati tra loro. Gli studenti saranno sempre stimolati e non saranno trattati come discenti passivi, ma saranno chiamati a partecipare attivamente alle lezioni. I metodi di insegnamento promuovono l'impegno e la cooperazione in classe. Sia le lezioni interattive che le attività di gruppo prevedono il coinvolgimento attivo degli studenti.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame finale si svolgerà alla fine del corso, nelle sessioni previste dal calendario accademico. L'esame sarà scritto e comprenderà una combinazione di domande a scelta multipla ed eventuali domande a risposta breve. Le domande verificheranno le conoscenze relative alle finalità e agli obiettivi del corso, descritti in precedenza, e la capacità di applicarle.

Testi di riferimento

Anthropology:

- G. Ghilardi, "Analogia Sensuum: The knowing body", in: N. Di Stefano, V. Tambone (eds.), About the living body, Nova science, New York 2016, pp. 15-31
- G. Ghilardi, D. Accoto, Post-Human and Scientific Research: How Engineering Carried Out the Project, in Cuadernos de Bioetica, (3), 2014, pp. 379-86.

- V. Tambone, G. Ghilardi, "An ethical evaluation methodology for clinical cases", Persona y Bioética, 20 (1), 2016, pp. 48-61
- G. Ghilardi, "Epistemological remarks on Libet's experiments on free will", Rivista Internazionale di Filosofia e Psicologia, 6 (1), 2015, pp. 110-119
- V. Tambone, G. Ghilardi, Philosophy and Deontology of Medical Practice, Ethics of the work well done in bio-medical sciences, SEU, Roma 2020
- L. Campanozzi, G. Ghilardi et al., Building trust in social robotics: a pilot survey, IEEE Technology and Society Magazine, December 2019, doi 0.1109/MTS.2019.2948440, pp. 45-54. ISSN 0278-0097/19

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	3	M-FIL/03

Stampa del 13/10/2023

Fundamentals of Computer Science [2303101]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: ROSA SICILIA

Periodo: Secondo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Introduzione all'organizzazione e all'uso di un sistema informatico, con particolare attenzione alla risoluzione di problemi attraverso la programmazione informatica. Lo studente è inoltre introdotto all'uso di metodologie e ambienti che consentono uno sviluppo efficiente del software attraverso la generazione e il riutilizzo di componenti modulari di alta qualità.

Prerequisiti

Oltre ai prerequisiti richiesti per l'accesso al Corso di Laurea, è richiesta la conoscenza delle nozioni relative a vettori e matrici acquisite nel corso di Matematica. È inoltre richiesta la capacità di interagire con un sistema informatico come utente.

Contenuti del corso

Elementi di architettura dei computer. Rappresentazione dei dati. Aritmetica del computer. Algebra booleana.

Struttura e componenti di un sistema informatico. Sistemi distribuiti. (15 ore)

Sistemi operativi. Struttura dei sistemi operativi. Elementi di gestione dei processi, gestione della memoria, gestione delle periferiche. File system e interfaccia utente. (15 ore)

Linguaggi compilati e linguaggi interpretati. Il linguaggio Python. Struttura di un programma Python. Tipi di base e operatori aritmetici/logici, istruzioni, input/output, strutture di controllo e dichiarazioni di base. Tipi di dati complessi (sequenze) e metodi incorporati. Formati di file (csv, json, xml). Manipolazione e visualizzazione dei dati. Librerie standard e componenti software riutilizzabili. Programmi e strutture dati avanzate. Funzioni e passaggio di parametri. Programmazione funzionale. Espressioni lambda. Le funzioni map e filter. (40 ore)

Programmazione orientata agli oggetti. Il concetto di classe, sottoclasse e interfaccia. Metodi e attributi. Modularità e information hiding. Ereditarietà e polimorfismo. Introduzione ai Design Pattern. (15 ore)

Fondamenti di sviluppo e organizzazione del software. Strumenti di modellazione per i sistemi software: UML (diagrammi di classe, diagramma dei casi d'uso, diagramma di sequenza). Strumenti di controllo della versione del codice. Sviluppo guidato dai test. (15 ore)

Metodi didattici

Lezioni frontali e flipped classroom per presentare gli argomenti del corso e svolgere esercizi per mostrarne l'applicazione a problemi specifici (70 ore, di cui circa il 30% è dedicato alla presentazione di esempi e allo sviluppo di esercizi). Sessioni di laboratorio per insegnare l'uso degli strumenti software necessari alla programmazione Python e per sviluppare esercizi (30 ore).

Modalità di verifica dell'apprendimento

Le conoscenze e le abilità acquisite durante il corso saranno valutate attraverso una prova pratica di programmazione riguardante le abilità di codifica in Python e una prova orale in cui si richiede l'illustrazione degli argomenti teorici trattati nel programma del corso. Lo studente dovrà inoltre dimostrare di conoscere e di essere in grado di applicare adeguatamente le metodologie e le tecniche presentate nel corso.

Il punteggio finale è espresso come una frazione di 30 e l'esame è superato se entrambe le prove hanno ricevuto un punteggio minimo di 18. La valutazione pratica e la discussione degli argomenti teorici contribuiscono rispettivamente per 3/5 e 2/5 al punteggio finale.

Testi di riferimento

Appunti delle lezioni, presentazioni Powerpoint, esercizi, distribuiti in formato elettronico all'indirizzo <http://elearning.unicampus.it/>.

I contenuti del corso sono disponibili in inglese nei seguenti libri di testo:

- J. Hunt, "A Beginners Guide to Python 3 Programming", Springer
- Luciano Ramalho, Fluent Python, O'Reilly
- Online documentation of Python packages

Altre informazioni

Conoscenza e comprensione.

Il corso trasferirà allo studente le seguenti conoscenze e capacità di comprensione:

- Conoscenza e comprensione degli elementi di base delle architetture informatiche, compresi i sistemi distribuiti.
- Conoscenza delle interfacce utente per l'interazione con un sistema informatico.
- Conoscenza della rappresentazione e dell'archiviazione dei dati nei sistemi informatici.
- Conoscenza e comprensione dei principi di base della programmazione orientata agli oggetti.
- Conoscenza di uno o più linguaggi di programmazione che supportano lo sviluppo modulare e il riutilizzo del software in un ambiente distribuito.
- Conoscenza e comprensione degli algoritmi di base su sequenze e strutture di dati multidimensionali.
- Conoscenza delle metodologie per assicurare la qualità del software e la documentazione.
- Conoscenza degli strumenti di supporto allo sviluppo e alla manutenzione del software.

Applicare conoscenza e comprensione.

Al termine del corso lo studente sarà in grado di:

- Gestire dati e applicazioni software in un ambiente informatico standard.
- Capire come servirsi di componenti software riutilizzabili a partire dalla documentazione disponibile.
- Adoperare un linguaggio di programmazione per sviluppare componenti software modulari e riutilizzabili.
- Eseguire il controllo di qualità dei componenti software e preparare la documentazione necessaria per il loro riutilizzo.
- Gestire il ciclo di sviluppo dei componenti software.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	10	ING-INF/05

Stampa del 13/10/2023

General English [2303106]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti:

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso è finalizzato al potenziamento della conoscenza della lingua straniera ad un livello C1 CEFR. Le attività didattiche sono impartite da docenti madrelingua che collaborano con il Centro linguistico di Ateneo.

Prerequisiti

Gli studenti con un livello iniziale uguale o superiore al C1 CEFR potranno essere esonerati dal corso e dall'esame di idoneità dopo una verifica orale. Gli studenti in possesso di certificazioni linguistiche di livello C1 o superiore possono ottenere l'esonero previa domanda all'attenzione del Centro Linguistico d'Ateneo (cla@unicampus.it).

Contenuti del corso

Nel corso curricolare semestrale da 1 CFU si approfondiscono le strutture logico-grammaticali e il vocabolario della lingua inglese al fine di consentire il raggiungimento del livello C1.

Metodi didattici

Il corso viene erogato attraverso lezioni frontali ed esercitazioni.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento

Esame di idoneità.

La verifica dell'apprendimento viene effettuata attraverso una prova scritta composta da esercizi di grammatica, comprensione del testo, scrittura e ascolto.

Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale

Le conoscenze lessicali e grammaticali e le abilità relative alla comprensione e alla produzione scritta sono verificate mediante una prova scritta e una di ascolto con rispettivo test di comprensione a risposta aperta di livello associato all'obiettivo del corso. Le abilità comunicative (speaking) vengono valutate dal docente durante il corso attraverso attività interattive. Il risultato della prova è espresso come giudizio di idoneità. Per conseguire l'idoneità lo studente dovrà ottenere un punteggio totale uguale o maggiore al 60%.

Testi di riferimento

Il materiale didattico consigliato al primo anno:

Libro di testo: Life

Editore: National Geographic Learning; 2° edizione

Moduli e unità del libro verranno indicati dal docente durante la prima lezione del corso.

Altre informazioni

Ogni studente è tenuto a sostenere un test di posizionamento per individuare il livello iniziale di conoscenza della lingua inglese. Oggetto del corso è il raggiungimento del livello C1 CEFR. Ciascuno studente dovrà dimostrare di essere in grado di ampliare il suo vocabolario e utilizzare adeguatamente le strutture logico-grammaticali commisurate all'obiettivo linguistico del corso.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	1	L-LIN/12

Stampa del 13/10/2023

General Physics [2303104]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: ALESSANDRO LOPPINI

Periodo: Ciclo Annuale Unico

Obiettivi formativi

Il corso ha l'obiettivo di fornire conoscenze relative alla meccanica classica, alla termodinamica e all'elettromagnetismo. L'obiettivo primario è lo sviluppo nello studente di capacità specifiche volte all'individuazione degli aspetti essenziali dei processi fisici e alla loro descrizione attraverso modelli matematici quantitativi coerenti, con particolare riguardo alle applicazioni biomedicali e bioingegneristiche.

Prerequisiti

Basi di calcolo matematico e algebra.

Contenuti del corso

Modulo 1 (Alessandro Loppini, 1° Semestre):

- Introduzione. Metodo scientifico. Quantità fisiche, sistemi di unità di misura. (2 ore)
 - Cinematica in una e due dimensioni. Spostamento, velocità e accelerazione. Moto uniformemente accelerato. Caduta di un grave. Moto circolare. Moto parabolico. (4 ore)
 - Dinamica del punto materiale: leggi di Newton. Principio d'inerzia. Massa e forza. Secondo e terzo principio della dinamica. Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali. Forza gravitazionale. Vincoli e forze di contatto. Forza di tensione in una corda. Molle. Forze d'attrito. (6 ore)
 - Lavoro e energia cinetica. Forze conservative e energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica. Impulso di una forza e quantità di moto. Sistemi di punti materiali. Centro di massa. (6 ore)
 - Conservazione della quantità di moto. Energia cinetica di un sistema di punti materiali. Urti. (4 ore)
 - Rotazioni e dinamica del corpo rigido. Momento di una forza. Momento d'inerzia. Energia cinetica rotazionale. Rotazione di un corpo rigido attorno a un'asse fisso. Moto di puro rotolamento. Equilibrio statico. Proprietà elastiche dei solidi. (6 ore)
 - Momento angolare e conservazione del momento del momento angolare. Legge di gravitazione universale di Newton e campo gravitazionale. Leggi di Keplero. (2 ore)
 - Oscillazioni. Moto armonico. Oscillazioni smorzate. Oscillazioni forzate e risonanza. (4 ore)
 - Fluidi. Densità e pressione. Legge di Stevino. Principio d'Archimede. Dinamica dei fluidi: fluidi non viscosi e equazione di Bernoulli. Legge di Torricelli. Fluidi viscosi e legge di Poiseuille. (4 ore)
 - Termodinamica e sistemi termodinamici. Stati d'equilibrio. Temperatura e teoria cinetica dei gas. Equilibrio termico e termometri. Principio zero della termodinamica. Gas ideali. Calore e calori specifici. Calore latente. Processi termodinamici. Lavoro in termodinamica. Esperimento di Joule e primo principio della termodinamica. Energia interna. Trasferimento di calore. Macchine termiche e secondo principio della termodinamica. Trasformazioni cicliche. Macchina di Carnot. Irreversibilità e entropia. (8 ore)
- Verranno svolte lezioni pratiche su problemi selezionati per un totale di 24 ore.

Modulo 2 (Alessandro Loppini, Lorenzo Di Rienzo, 2° Semestre):

- Carica elettrica. Conduttori e isolanti. Legge di Coulomb. Campo elettrico generato da distribuzioni discrete di carica. (3 ore)
- Campo elettrico generato da distribuzioni continue di carica. Legge di Gauss. (3 ore)
- Energia potenziale elettrostatica e potenziale elettrica. Capacità e condensatori. Energia elettrica. Batterie. Dielettrici. (4 ore)
- Correnti elettriche e circuiti in corrente continua. Leggi di Ohm. Leggi di Kirchhoff. Schemi in serie e parallelo per resistenze e condensatori. Effetto Joule. Circuiti RC. (4 ore)
- Forza magnetica su cariche puntiformi in movimento, fili rettilinei percorsi da corrente ed elementi di corrente. Coppie meccaniche su spire percorse da corrente. Effetto Hall. (2 ore)
- Sorgenti di campo magnetico. Legge di Biot-Savart. Legge di Gauss per il campo magnetico. Legge di Ampère. (4 ore)
- Flusso magnetico. Forza elettromotrice indotta e legge di Faraday. Legge di Lenz. Induttanza. Energia magnetica. Circuiti RL. (4 ore)
- Corrente di spostamento e legge di Maxwell-Ampère. Equazioni di Maxwell in forma integrale e locale. Equazione delle onde per le onde elettromagnetiche. Spettro elettromagnetico. (4 ore)
- Proprietà della luce. Riflessione e rifrazione. Polarizzazione. (2 ore)
- Ottica geometrica: lenti, specchi, sistemi ottici. (4 ore)

Verranno svolte sessioni pratiche su problemi selezionati per un totale di 16 ore.

Metodi didattici

Lezioni teoriche e pratiche focalizzate sugli argomenti del corso. I metodi didattici includono lezioni frontali, diapositive e lavagna.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'apprendimento sarà valutato attraverso due prove scritte, comprensive di problemi pratici e domande teoriche. La prima prova sarà somministrata alla fine del primo semestre e sarà focalizzata sui contenuti del primo modulo del corso, dalla Meccanica alla Termodinamica. La seconda prova sarà somministrata alla fine del secondo semestre, e sarà incentrata sui contenuti del secondo modulo del corso: Elettromagnetismo e Ottica. Gli studenti dovranno dimostrare le proprie conoscenze specificando ogni passaggio matematico richiesto per la soluzione dei problemi e le assunzioni fatte e i calcoli svolti dovranno supportare le risposte finali in maniera consistente.

Il voto finale si baserà sui risultati riportati nelle due prove scritte. Per superare l'esame è richiesto il raggiungimento del punteggio minimo di 18 su ogni prova (60% risposte corrette supportate da un ragionamento corretto sul problema).

Testi di riferimento

- Slides e materiale prodotto dai docenti e caricato sulla piattaforma e-learning.

- Libro di testo suggerito: Physics for Scientists and Engineers, Extended Version. 6th Edition, 2020. Paul A. Tipler, Gene Mosca. Macmillan.

Altre informazioni

Conoscenza e comprensione

Gli studenti acquisiranno una conoscenza adeguata delle leggi fisiche e dei relativi aspetti matematici, su molteplici argomenti della Fisica classica, tra cui:

- Cinematica e dinamica Newtoniana.
- Fluidi.
- Calorimetria e termodinamica.
- Elettromagnetismo e ottica geometrica.

Gli studenti apprenderanno gli aspetti metodologici della Fisica per interpretare e descrivere problemi medici e ingegneristici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Alla fine del corso, gli studenti saranno in grado di usare le conoscenze teoriche apprese per risolvere problemi pratici e applicazioni specifiche. Gli studenti saranno in grado di interpretare le leggi fisiche e applicarle in diversi campi tipici della medicina e della bioingegneria. L'abilità nell'applicare le conoscenze teoriche a problemi pratici sarà acquisita tramite lezioni pratiche.

Autonomia di giudizio

Alla fine del corso, gli studenti saranno in grado di unire conoscenze teoriche e competenze pratiche per valutare e analizzare i fenomeni fisici, formulando assunzioni e decisioni in modo consistente e ragionevole.

Abilità comunicative

Gli studenti saranno in grado di descrivere le leggi fisiche a diversi livelli di dettaglio. In particolare, acquisiranno un vocabolario appropriato e tecniche di calcolo per spiegare i processi fisici e i modelli matematici che li descrivono.

Capacità di apprendimento

Il corso fornirà capacità di apprendimento di nuovi argomenti, sulla base della conoscenza acquisita attraverso le lezioni. Gli studenti acquisiranno la capacità di apprendere dettagli avanzati sugli argomenti presentati e estendere la loro conoscenza su aspetti della Fisica moderna e su applicazioni biomedicali e bioingegneristiche.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	12	FIS/07, FIS/03

Stampa del 13/10/2023

Healthcare Information Systems and Telemedicine [2303204]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: ERMANNO CORDELLI

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il Corso di Healthcare Information Systems and Telemedicine ha come principale obiettivo quello di fornire agli studenti: i) il concetto di Healthcare come ecosistema di cure medicali di diversa natura, tra loro interconnesse e disegnate sul paziente, ii) i concetti base per la comprensione della Telemedicina richiamando la sua versione più classica fino ad uno sguardo più moderno in cui viene fatto un intensivo uso di sistemi intelligenti, iii) i fondamenti delle tecnologie ed i principali protocolli di comunicazione di una moderna rete di calcolatori, l'uso di database e la realizzazione di un'interfaccia per la rappresentazione ed analisi dei dati dei pazienti.

Prerequisiti

Si consiglia di aver superato l'esame di Fundamentals of Computer Science.

Contenuti del corso

Modulo I: Sistemi Informativi Healthcare (~31%)

- Cos'è un Sistema Informativo Sanitario.
- La Telemedicina e la sua evoluzione negli anni.
- Il fascicolo sanitario elettronico (EHR).
- Il trattamento dei dati medicali, il consenso informato e la gestione della privacy.
- Strategie di gestione del paziente a distanza per periodi brevi o lunghi.
- Cenni di Sistemi Intelligenti applicati alla Telemedicina.
- Esempi e casi d'uso.

Modulo II: Reti di Calcolatori (~10%)

- Cos'è una Rete di Calcolatori
- Modello ISO/OSI e TCP/IP.
- Componenti fisiche di una rete, Data Link, Switch e Router.
- Il progetto di reti IP, piano di indirizzamento e dimensionamento, subnetting, VLAN.
- Protocolli HTTP, HTTPS, DNS, SMTP, POP, IMAP, Peer2Peer.

Modulo III: Base Dati (~33%)

- Generalità e architettura delle moderne Basi di Dati
- Il modello relazionale: definizione di tabelle e interrogazioni usando il linguaggio SQL e l'algebra relazionale.
- Progettazione concettuale attraverso il modello ER e traduzione nel modello logico.
- Interrogazioni con il linguaggio SQL ed il linguaggio Python.
- Il modello non relazionale: proprietà ed applicazioni.

Modulo IV: Rappresentazione e processamento dati (~20%)

- Utilità di un'interfaccia lato utente e lato medico.
- Tipi di interfacce ed interfacce grafiche (GUI).
- Costruzione di un'interfaccia grafica in Python.
- Interrogazione di una Base di Dati tramite interfaccia grafica.
- Analisi quantitativa e rappresentazione dei dati attraverso un'interfaccia grafica.

Metodi didattici

L'insegnamento si basa su lezioni frontali ed esercitazioni al calcolatore, utilizzando pacchetti open-source o proprietari ed opportuni strumenti di simulazione e sviluppo codice. La suddivisione tra didattica frontale e le esercitazioni al calcolatore è pari a 50%-50%, rispettivamente, salvo necessità specifiche che possono emergere durante l'insegnamento.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Le conoscenze e le abilità relative al corso sono verificate mediante due prove. La prima consiste in un lavoro progettuale da svolgersi individualmente in sede di esame sotto forma di prova al calcolatore simulando un sistema informatico, che si compone dei macro-blocchi di: invio di dati (simulati) dal computer verso un deposito esterno,

costruzione di un database strutturato in cui depositare i dati precedentemente inviati e richiesta con processamento e visualizzazione tramite interfaccia grafica di differenti dati dal database. I macro-blocchi dovranno essere tra loro collegati e cooperare in real-time. Il docente potrà fornire blocchi strutturali di codice da cui partire, tra quelli visti a lezione, i quali dovranno essere quindi amalgamati ed organizzati dallo studente coerentemente a quanto indicato nella traccia. Il progetto sarà poi discusso in sede di colloquio orale. Lo scopo di questa prova è verificare che lo studente abbia acquisito i criteri di progettazione di un sistema di Telemedicina in ambiente Healthcare, e gli strumenti software per la progettazione e costruzione del sistema di Telemedicina. La seconda prova consiste in un colloquio orale, volta a verificare il livello di conoscenza acquisita dallo studente per i concetti riguardanti i modelli di Healthcare e Telemedicina moderni, i criteri di progettazione di un sistema di Telemedicina e i problemi tipici della gestione di un dato attraverso database.

Testi di riferimento

Materiale didattico utilizzato

- Slide del docente

Materiale didattico consigliato

- J. Kurose, K. Ross Pearson, "Reti di calcolatori e Internet. Un approccio top-down", 2017 (7a ed.)

- P. Atzeni, S. Ceri, S. Paraboschi, R. Torlone, "Database Systems concepts, languages and architectures", McGraw-Hill, 1999

- Dee W. Ford, Shawn R. Valenta, "Telemedicine. Overview and Application in Pulmonary, Critical Care, and Sleep Medicine", Humana Cham, 2021

- Joan M. Kiel, George R. Kim, Marion J. Ball, "Healthcare Information Management Systems", Springer Cham, 2022 (5a ed.)

Altre informazioni

Conoscenza e capacità di comprensione

Principi alla base dei modelli di Healthcare nel mondo odierno, considerando aspetti di privacy del dato e l'esistenza di sistemi intelligenti, metodi e strumenti per l'invio dati in un sistema di Telemedicina.

Criteri di progettazione di una rete di calcolatori. Strumenti software per la progettazione e realizzazione di un sistema di Telemedicina con il coinvolgimento di un database e di interfaccia grafica per la visualizzazione ed analisi dei dati raccolti.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate nella pratica

Lo studente dovrà acquisire delle competenze specifiche:

- Saper progettare e analizzare un sistema di Telemedicina, con particolare riferimento all'invio dei dati ad un database da remoto attraverso Internet
- Saper utilizzare i principali protocolli utilizzati per la costruzione del database più adatto all'obiettivo del sistema Healthcare
- Saper costruire un'interfaccia per la richiesta dei dati dal database e la loro analisi in tempo reale.

Autonomia di giudizio

Lo studente dovrà saper giudicare quali siano gli elementi fondamentali di un sistema di Telemedicina da utilizzare per risolvere casi applicativi reali in ambito Healthcare moderno.

Abilità comunicative

Lo studente dovrà saper progettare un sistema di Telemedicina in un opportuno ambiente di sviluppo, e saper esporre con adeguato linguaggio tecnico i contenuti dell'insegnamento.

Capacità di apprendere

Lo studente dovrà saper sviluppare quelle capacità di apprendimento e ragionamento "di ampio respiro" necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	6	ING-INF/05

Stampa del 13/10/2023

Italian [2303209]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti:

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	2	L-FIL-LET/12

Stampa del 13/10/2023

Italian [2303107]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti:

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso è progettato per fornire agli studenti capacità comunicative di base in italiano e il raggiungimento del livello A1, presentando la lingua in una varietà di contesti autentici, cosicché gli studenti possano lavorare su tutte e quattro le abilità linguistiche: parlare, ascoltare, leggere e scrivere. Gli studenti continuano a lavorare sulle abilità linguistiche per raggiungere il livello A2.

Prerequisiti

Nessuno

Contenuti del corso

Il corso è dedicato al raggiungimento del livello A1 e all'avvio del percorso di preparazione al livello A2.

Metodi didattici

L'intero corso viene erogato attraverso lezioni frontali ed esercitazioni in aula. Gli studenti lavoreranno spesso in gruppo; le attività si concentreranno sull'applicazione di input autentici, su conversazioni guidate per facilitare il confronto tra studenti e praticare la lingua a fini comunicativi così da raggiungere la conoscenza dell'uso reale della lingua.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento

Esame scritto e orale basato su materiale di ascolto, input comunicativi su cui sostenere una conversazione e sulla conoscenza delle regole di costruzione della grammatica e della frase. Il risultato della prova è espresso come giudizio di idoneità. Per conseguire l'idoneità lo studente dovrà ottenere un punteggio totale uguale o maggiore al 60%.

Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale

La valutazione finale sarà attribuita valutando la competenza degli studenti su tutte e quattro le abilità linguistiche: parlare, ascoltare, leggere e scrivere.

Testi di riferimento

Maria Balì e Giovanna Rizzo, Nuovo Espresso 1, Alma Edizioni.

Altre informazioni

Al termine del primo anno lo studente sosterrà un esame scritto, comprensivo di esercizi grammaticali, comprensione di un testo e stesura di una composizione scritta; a questo si affiancano una prova di ascolto e comprensione e una di esposizione orale.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	1	L-FIL-LET/12

Stampa del 13/10/2023

Mathematics [2303102]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: MARTA MENCÌ

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso fornisce agli studenti gli strumenti matematici di base necessari nelle scienze ingegneristiche, ed è strutturato con l'obiettivo di aumentare la loro conoscenza e capacità di apprendimento nell'ambito dell'analisi matematica e dell'algebra lineare. Gli studenti apprendono come strutturare e risolvere problemi di natura matematica, supportati da numerosi esempi. Entro la fine del corso, gli studenti saranno in grado di affrontare con successo la risoluzione di esercizi matematici non banali, oltre ad avere una chiara comprensione dei risultati teorici più importanti discussi nel corso.

Il corso desidera presentare la matematica come un corpo organizzato di conoscenze che fornirà agli studenti una solida base per le successive applicazioni in ambito ingegneristico.

Prerequisiti

Fondamenti di algebra: equazioni e disequazioni di primo e secondo ordine, equazioni e disequazioni razionali, sistemi di equazioni e disequazioni di primo e secondo ordine, equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche, trigonometria, divisione di polinomi, equazioni e disequazioni irrazionali, teoria degli insiemi, tecniche di induzione. Geometria: retta, circonferenza, parabola, ellisse, iperbole.

Contenuti del corso

Algebra Lineare

Sistemi di equazioni lineari: introduzione ai Sistemi di Equazioni lineari. Eliminazione di Gauss e Eliminazione di Gauss-Jordan. Applicazioni dei sistemi di Equazioni lineari. Matrici. Operazioni con le Matrici. Proprietà delle operazioni matriciali. Inversa di una Matrice. Matrici elementari. Ulteriori applicazioni delle operazioni matriciali. Determinanti: Determinante di una matrice. Determinanti ed operazioni elementari. Proprietà dei determinanti. Applicazioni dei determinanti.

Spazi vettoriali. Vettori nello spazio Euclideo. Sottospazi vettoriali. Insiemi di generatori e Lineare Indipendenza. Basi e dimensione di spazi vettoriali. Rango di una matrice e sistemi di equazioni lineari. Coordinate e cambio di base.

Calcolo e Analisi Reale

Modelli Matematici: funzioni fondamentali. Costruzione di funzioni. Funzioni esponenziali. Funzioni Trigonometriche. Funzioni inverse e logaritmi.

Numeri e funzioni. Proprietà dei numeri Reali e Disuguaglianze. Fondamenti dei Numeri Complessi. Funzioni e limiti. Definizione di Limite. Limiti di funzione. Calcolo di limiti tramite leggi. Limite ad infinito: asintoti orizzontali. Continuità di funzioni. Proprietà fondamentali delle funzioni continue. Derivate: derivate e significato geometrico. La funzione derivata. Regole di derivazione: derivate di polinomi e funzioni esponenziali. Regole del prodotto e del quoziente. Monotonia, convessità e concavità. Minimi e massimi assoluti. Estremi locali e punti di flesso. Integrazione. Integrale di Riemann. Somme di Riemann. Funzioni integrabili. Teorema fondamentale del calcolo. Integrali indefiniti. La regola di sostituzione. Integrazione per parti. Equazioni differenziali ordinarie lineari di primo e secondo ordine. Separazione delle variabili.

Metodi didattici

- Lezioni (80 ore): argomenti del programma del Corso e svolgimenti di esercizi, al fine di mostrare le applicazioni a contesti specifici.
- Esercitazioni frontali (20 ore), in aula, con programmazione settimanale.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Conoscenze e capacità saranno verificate tramite una prova scritta, che include 4 esercizi di cui si richiede lo svolgimento, e 4 domande a scelta multipla, relativi ai seguenti argomenti:

spazi vettoriali, matrici, sistemi di equazioni lineari, funzioni di una variabile reale, integrazione di funzioni reali, equazioni differenziali ordinarie lineari.

La scelta della modalità in forma aperta per gli esercizi permette di stabilire l'effettivo livello di apprendimento e di

abilità di elaborazione autonoma degli studenti, come descritto negli obiettivi del corso. In particolare, il compito scritto ha lo scopo di riconoscere la capacità di identificare gli aspetti più significativi degli argomenti e di esporli in maniera corretta ma anche sintetica. Nei quesiti a scelta multipla, gli studenti saranno chiamati a rispondere a domande principalmente relative a contenuti teorici del programma del corso. Il punteggio totale della prova scritta è 32 (massimo), e il tempo assegnato per il completamento della prova è di 2 ore.

L'esame comporta una valutazione espressa in trentesimi. L'esame viene ritenuto superato se il punteggio del compito scritto è uguale o superiore a 18/32. Se il punteggio è superiore a 30/32, il voto finale dell'esame è 30 e Lode.

Testi di riferimento

[1] D.C. Lay, "Linear Algebra and Its Applications", Addison-Wesley, Fourth Edition.

[2] J. Stewart, "Calculus, Early Transcendentals", Brooks/Cole, Seventh Edition.

[3] Walter Rudin, Principles of Mathematical Analysis, third edition, McGraw-Hill.

Altre informazioni

Il corso fornirà agli studenti conoscenze e capacità di comprensione nei seguenti ambiti:

- Algebra Lineare: vettori, matrici, sistemi di equazioni lineari;
- Calcolo Differenziale e Integrale: studio delle principali proprietà analitiche di funzioni a valori reali;
- Equazioni Differenziali Ordinarie lineari.

Gli studenti saranno in grado di comprendere i concetti fondamentali dell'Algebra Lineare, quali operazioni tra vettori, matrici e metodi di risoluzione di sistemi di equazioni lineari. Inoltre, gli studenti acquisiranno conoscenze in ambito di calcolo differenziale e integrale, comprendendo le proprietà caratteristiche di funzioni a valori reali.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Entro la fine del corso, gli studenti saranno in grado di:

- descrivere la natura di Spazi Vettoriali;
- discutere i risultati di Sistemi di equazioni lineari e di Equazioni differenziali ordinarie lineari;
- studiare e rappresentare funzioni a valori reali.

Gli studenti applicheranno le conoscenze acquisite per risolvere problemi di utilità pratica (ad esempio, problemi che includono operazioni con matrici, vettori, limiti, integrali ed equazioni differenziali lineari).

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	10	MAT/08

Stampa del 13/10/2023

Mathematics II [2303202]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: FLAVIA SMARRAZZO

Periodo: Ciclo Annuale Unico

Obiettivi formativi

Scopo del corso è fornire strumenti di base di Analisi Matematica su equazioni differenziali, calcolo differenziale ed integrale per funzioni di più variabili, calcolo vettoriale. In particolare, agli studenti sarà richiesto di riuscire a traslare competenze teoriche in situazioni pratiche, formalizzando in termini matematici problemi standard delle scienze applicate.

Prerequisiti

Mathematics I, con particolare attenzione al calcolo differenziale ed integrale per funzioni di una variabile reale.

Contenuti del corso

1. Applicazioni Lineari (15 ore - Papi): Applicazioni lineari tra spazi vettoriali. Matrice associata ad un'applicazione lineare. Nucleo ed immagine. Matrice del cambiamento di base. Autovettori ed autovalori di un operatore lineare. Teorema fondamentale sulla diagonalizzabilità.
2. Geometria Analitica (15 ore - Papi): rette e piani, angoli tra rette, rette parallele. Distanza punto-piano, punto-retta.
3. Calcolo differenziali per funzioni di più variabili reali (20 ore - Papi): limiti e continuità. Derivate parziali, piano tangente, derivate direzionali. Matrice Hessiana. Ottimizzazione libera: massimi e minimi locali. Invertibilità locale e teorema della funzione implicita. Massimi e minimi vincolati.
4. Calcolo integrale per funzioni di più variabili reali (25 ore - Papi): integrale di funzioni limitate su rettangoli. Integrale su domini semplici: formule di riduzione. Cambi di variabili.
5. Curve e superfici parametrizzate (5 ore - Papi): elementi di geometria differenziale per curve parametrizzate. Integrali di linea per funzioni scalari. Superfici parametrizzate in R^3 ed integrali di superficie. Teorema della divergenza.
6. Calcolo vettoriale (20 ore - Smarrazzo): Campi conservativi e potenziali. Forme differenziali. Formule di Gauss-Green. Teorema di Stokes.
7. Successioni numeriche e serie (15 ore - Smarrazzo): proprietà generali, criteri di convergenza per serie numeriche. serie alternate.
8. Equazioni differenziali ordinarie (15 ore): Equazioni differenziali ordinarie nonlineari. Esistenza ed unicità della soluzione (locale) del problema di Cauchy per l'equazione di primo ordine. Soluzione locale e globale. Cenni sullo studio qualitativo delle soluzioni. Sistemi lineari di equazioni differenziali ordinarie.

Metodi didattici

- Lezioni (100 ore):
- Esercitazioni (30 hours), con cadenza settimanale

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame consiste di un test scritto con 4 esercizi e due quesiti a risposta aperta sull'intero programma. La scelta della forma aperta mira ad una effettiva verifica del grado di apprendimento e della capacità di rielaborare in autonomia i principali contenuti del Corso. Il punteggio massimo del test è di 32 punti, mentre il minimo è pari a 18 punti. Il tempo a disposizione è di 3 ore.

Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale:

La valutazione dell'esame è espressa in trentesimi. L'esame è considerato superato con un punteggio maggiore o uguale a 18/32. Fino ad un massimo di due punti sarà riservato alle capacità comunicative ed alla chiarezza di esposizione dell'elaborato. La lode è riservata agli studenti con un punteggio maggiore o uguale a 31/32.

Testi di riferimento

- [1] D.C. Lay, "Linear Algebra and Its Applications", Addison-Wesley, Fourth Edition.
- [2] J. Stewart, "Calculus, Early Transcendentals", Brooks/Cole, Seventh Edition.

[3] S. Lang, "Undergraduate Analysis", Springer, Second Edition.

Altre informazioni

- Conoscenza e comprensione delle principali tecniche dell'Algebra Lineare nello studio di applicazioni ed operatori lineari.
- Capacità di applicare le metodologie dell'Algebra Lineare nello studio della geometria analitica nello spazio.
- Capacità di comprensione e di applicazione delle principali tecniche dell'Analisi Matematica relative al calcolo differenziale ed integrale per funzioni di più variabili reali, a funzioni a valori vettoriali (con particolare riferimento allo studio di campi vettoriali ed integrali di linea), successioni e serie numeriche, ed allo studio qualitativo di equazioni differenziali ordinarie.
- Capacità di analisi, sintesi, chiarezza esposita e proprietà di linguaggio nella comunicazione verbale e scritta, in particolare per quanto concerne la stesura di elaborati con esercizi a risposta aperta e/o quesiti di natura teorica.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	13	MAT/05

Stampa del 13/10/2023

Mechanics of Solids [2303206]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: ALESSIO GIZZI

Periodo: Secondo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso affronta i fondamenti della Meccanica dei Solidi attraverso un approccio induttivo. I concetti teorici fondamentali vengono introdotti a partire da problemi elementari, estesi poi a casi più complessi. Il processo di apprendimento è accompagnato da molti esempi pratici volti ad aiutare la comprensione dei principi fondamentali della materia. Un'ampia parte delle lezioni è dedicata allo studio delle strutture solitamente applicate nell'ingegneria biomedica.

Prerequisiti

Propedeuticità: Analisi matematica e Algebra lineare. Meccanica e Termodinamica (Fisica I).

Contenuti del corso

Parte 0: Richiami e Complementi (2 ore).

Introduzione al corso.

Richiami e complementi. Sistemi di forze, somme vettoriali, proiezioni di vettori.

Geometria delle aree. Momento statico. Momento d'inerzia. Momento polare. Sistema di riferimento principale.

Ellisse centrale d'inerzia.

Parte I: I corpi rigidi (8 ore).

Il modello di corpo rigido.

Spostamenti rigidi e Caratterizzazione cinematica dei vincoli.

Il problema cinematico.

Statica dei corpi rigidi. Le azioni esterne e la caratterizzazione statica dei vincoli.

Il problema statico. La dualità statico-cinematica.

Le strutture reticolari.

Parte II: Le travi elastiche monodimensionali (20 ore).

Modellazione della trave. Cinematica e Statica della trave.

Materiale costitutivo.

Il problema elastico per la trave.

Metodo degli spostamenti: la linea elastica.

Teorema dei Lavori Virtuali.

Metodo delle forze.

Sistemi di travi.

Parte III: Il continuo tridimensionale (20 ore).

Il mezzo continuo: analisi della deformazione ed analisi della tensione.

I cerchi del Mohr per la tensione.

Il legame elastico lineare.

Il problema dell'equilibrio elastico: formulazione diretta ed aspetti energetici.

Parte IV: Analisi e verifica strutturale (6 ore).

I criteri di resistenza.

Il fenomeno dell'instabilità strutturale.

La verifica strutturale.

Parte VI: Approfondimenti (4 ore).

Cilindro in pressione e campi di spostamenti.

Aspetti energetici dei criteri di resistenza.

Metodi didattici

Le attività didattiche comprendono moduli teorici interconnessi (4 ore a settimana) accompagnati da moduli di esercitazione dedicati ad ogni modulo (2 ore a settimana).

Lezioni frontali, in cui vengono presentati gli argomenti del corso, fornite le dimostrazioni teoriche e svolti esercizi che ne mostrano l'applicazione a casi di principio.

Esercitazioni in aula che approfondiscono i temi teorici con esercizi più complessi e predispongono lo studente alle prove d'esame.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Le conoscenze e le abilità relative alle nozioni di base della Meccanica dei Solidi vengono verificate mediante un esame che si suddivide in una prova scritta ed una orale teorico/pratica (in un'unica data di appello) al fine di valutare autonomia di giudizio e abilità comunicative.

La prova scritta, da completare in 2 ore, consiste di due parti e mira alla valutazione della comprensione generale degli argomenti trattati e dell'autonomia di giudizio per la soluzione di problemi propri della Meccanica dei Solidi:

1) Una lista di domande teoriche a risposta multipla e/o aperta che coprono tutti i temi teorici e tecnici trattati a lezioni (definizioni, dimostrazioni, comprensione del testo e/o di un quesito tecnico). Ogni domanda prevede l'assegnazione di un punteggio indicato sul testo.

2) Un esercizio che comprende una struttura isostatica o iperstatica da risolvere per mezzo del metodo degli spostamenti o delle forze con annessi diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione su cui calcolare e diagrammare la distribuzione degli sforzi sulla sezione e condurre l'analisi di sicurezza per mezzo dei criteri di resistenza.

La prova orale teorico/pratica (della durata di 15 minuti circa) verifica il grado e l'apprendimento delle conoscenze teoriche fornite allo studente. La prova prevede che lo studente illustri per iscritto e/o oralmente alcuni aspetti poco chiari emersi durante la prova scritta al fine di verificarne il grado di apprendimento e comprensione.

La valutazione dell'apprendimento prevede l'attribuzione di un voto finale espresso in trentesimi.

La prova scritta somma il punteggio ottenuto nella lista di domande teoriche (totale 15/30 punti) e un esercizio (totale 15/30 punti). Il raggiungimento della sufficienza nella prova scritta (18/30) permette allo studente di accedere alla prova orale teorico/pratica. Durante tale prova viene confermato o modificato il voto della prova scritta (fino a più o meno 4 punti rispetto quello della prova scritta) sulla base delle capacità di analisi e di sintesi e della chiarezza espositiva dello studente.

L'assegnazione della lode sarà valutata sulla base della preparazione che lo studente dimostra nella prova orale mostrando ottime capacità di comprensione, autonomia di giudizio ed abilità comunicative.

Testi di riferimento

Testo di riferimento:

P.Casini, A. Gizzi, M.Vasta. Scienza delle Costruzioni per Ingegneria Biomedica, CittàStudiEdizioni, 2023, ISBN: 9788825174434.

<http://www.cittastudi.it/catalogo/ingegneria/scienza-delle-costruzioni-per-ingegneria-biomedica-3848>

- R. Hulse, Jack Cain. Structural Mechanics, McMillan, 2000.

- A. Bertram, R. Glüge. Solid Mechanics, Springer, 2015.

Dispense del docente: Esercizi trattati a lezione posti sul servizio e-learning.

Testi di approfondimento:

C. Comi & L. Corradi dell'Acqua. Introduzione alla meccanica strutturale. McGrawHill, III edizione 2016.

<https://www.mheducation.it/9788838667145-italy-meccanica-delle-strutture-v1-2ed>

Altre informazioni

Il corso affronta i fondamenti della Meccanica dei Solidi attraverso un approccio induttivo. I concetti teorici fondamentali vengono introdotti a partire da problemi elementari, estesi poi a casi più complessi. Il processo di apprendimento è accompagnato da molti esempi pratici volti ad aiutare la comprensione dei principi fondamentali della materia. Un'ampia parte delle lezioni è dedicata allo studio delle strutture solitamente applicate nell'ingegneria biomedica.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	6	ICAR/08

Stampa del 13/10/2023

Physiology and Anatomy [2303108]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: GIOVANNI DI PINO, GIORGIO VIVACQUA

Periodo: Ciclo Annuale Unico

Obiettivi formativi

Lo studente deve acquisire conoscenza e comprensione dell'organizzazione generale del corpo umano e degli specifici modelli e regole che ne determinano il funzionamento, con comprensione della morfologia e degli aspetti quantitativi della funzione di cellule, tessuti e organi, sia a livello macroscopico che microscopico.

Prerequisiti

Chimica, Fisica e Conoscenze generali di Biologia Molecolare

Contenuti del corso

Fisiologia: Inclusi, ma non limitati ai seguenti argomenti: feedback e controlli feedforward ed omeostasi (modelli in fisiologia, omeostasi, sistemi di controllo, controllo feedback negativo e positivo); Diffusione e trasporto (concetti base di trasporto di materia, equilibrio di Gibbs-Donnan, trasporto di massa e molecolare, legge di diffusione di Fick, trasporto di soluti attraverso la membrana); Canali ionici (tipi di canali ionici, permeabilità, selettività, meccanismi di trasporto mediante nastri trasportatori); Potenziale di riposo e potenziale d'azione di membrana (concetti fisici di base, potenziale di membrana, potenziale di equilibrio, equazione di Nernst, equazione di Goldman-Hodgkin-Katz, circuito equivalente, potenziale d'azione, modello di Hodgkin-Huxley, periodo refrattario); Conduzione di segnali elettrici nelle fibre nervose (conduzione elettrotonica, rigenerazione punto per punto del potenziale d'azione, modello elettrico di un assone, costante di tempo e spazio, tipi di assoni, conduzione saltatoria); Sinapsi e integrazione e plasticità sinaptica (tipi di sinapsi, potenziali e recettori postsinaptici, neurotrasmettitori, neurosecrezione, integrazione sinaptica, plasticità sinaptica); Fisiologia muscolare (proprietà delle cellule muscolari, tipi di tessuto muscolare, struttura di una fibra muscolare scheletrica, accoppiamento eccitazione-contrazione, potenziale d'azione muscolare, unità motoria, contrazione isometrica e isotonica, relazione lunghezza-tensione, tipi di riflessi, fisiologia della muscolatura liscia); Modello di Hill (modello meccanico del muscolo: componente passiva e attiva, ruolo dei gamma-motoneuroni); Sistema nervoso autonomo (rami autonomi, recettori del sistema autonomo, riflessi nel sistema motorio autonomo, rete autonoma centrale); Fisiologia cardiaca (ciclo cardiaco, regolazione della gittata cardiaca, metabolismo cardiaco, circolo coronarico); Volumicità e principi di emodinamica; Apparato respiratorio (meccanica respiratoria, pressione nell'apparato respiratorio, meccanica polmonare, compliance polmonare, tensione superficiale, resistenza respiratoria); Trasporto sanguigno di gas; Fisiologia renale (regolazione di FER e VFG, funzione glomerulare, meccanica della produzione di urina, clearance renale); Ormoni renali ed equilibrio acido-base; Apparato digerente e fegato (apparato digerente, sistema nervoso enterico, motilità gastrointestinale); Fisiologia del sistema endocrino e del pancreas; Fisiologia visiva (ottica dell'occhio, retina, acuità visiva, fototrasduzione, corteccia visiva); Fisiologia uditiva e sistema vestibolare (onde sonore, suddivisione dell'orecchio, meccanismo di trasduzione nell'orecchio, caratteristica del suono, coclea); Sistema somatosensoriale (tatto, propriocezione, dolore); Fisiologia del sistema motorio (controllo motorio, vie motorie, tipi di movimenti, centri motori, locomozione).

Anatomia: Organizzazione generale della cellula. Citologia e biologia cellulare di base: struttura delle membrane cellulari, citoplasma e organelli citoplasmatici, principi di visualizzazione e funzione del DNA e dell'RNA. Differenziazione e specializzazione cellulare. Cellule staminali. I diversi tessuti del corpo: tessuto epiteliale, tessuti connettivi, tessuto muscolare e nervoso. Basi morfologiche delle reti neuronali. Elementi di ingegneria tissutale. Panoramica generale del corpo e degli apparati con elementi di anatomia comparata dei vertebrati. Apparato locomotore: cenni generali, struttura delle ossa e basi anatomiche della statica e della cinematica. Struttura delle articolazioni e focus sulle basi anatomiche delle applicazioni protesiche. Organizzazione del Sistema Nervoso Centrale e dei nervi periferici. Corteccia cerebrale e basi morfologiche dell'elettroencefalografia. Basi anatomiche della percezione, controlli del movimento e funzione della memoria. Organizzazione degli organi di senso. Sistema cardiovascolare: organizzazione generale. Struttura delle arterie e delle vene, struttura dettagliata delle valvole cardiache e aspetti applicativi dell'ingegneria tissutale. Apparato Respiratorio: organizzazione generale. L'alveolo polmonare e le basi anatomiche dello scambio gassoso con i principi della ventilazione assistita. Il sistema urinario: organizzazione generale, glomerulo e nefrone. Basi anatomiche della terapia dialitica.

Metodi didattici

Lezioni interattive anche con il supporto di tutor per l'apprendimento in piccoli gruppi e metodo della "flipped classroom" (insegnamento capovolto).

Lezioni pratiche interattive ed esercizi.

Saranno offerti seminari su argomenti selezionati e gli studenti saranno incoraggiati verso la ricerca nella letteratura scientifica.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento

L'esame dei contenuti sarà un esame integrato dei due moduli.

Per quanto riguarda la parte di Anatomia, si compone di una prova scritta, volta a valutare l'acquisizione e la capacità di applicare le conoscenze, nella quale gli studenti devono dimostrare di aver raggiunto un livello adeguato di conoscenza dell'argomento, con particolare riferimento all'anatomia funzionale, e gli aspetti applicativi dell'anatomia nell'ingegneria biomedica. La prova scritta sarà composta da 10 domande a risposta multipla con un riquadro in cui motivare la risposta. Al termine del corso integrato è prevista una prova orale incentrata sugli aspetti integrati dei due moduli.

Per quanto riguarda la parte di Fisiologia, la valutazione avviene tramite prova orale. Le conoscenze e le capacità di comprensione acquisite vengono valutate con domande sulla fisiologia dei principali organi e sulla neurofisiologia. La capacità di applicare le conoscenze e la comprensione, rielaborandole in modo ragionato, viene valutata con problemi aperti di fisiologia applicata. Particolare enfasi è posta sulle capacità comunicative degli studenti e sulla loro capacità di riformulare criticamente i concetti appresi. Gli studenti sono inoltre tenuti a rappresentare graficamente modelli e relazioni tra parametri fisiologici.

Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale

Il voto finale dell'esame è espresso in trentesimi. L'esame si svolge al termine del corso nelle date previste dal calendario accademico.

Per la votazione finale sono presi in considerazione anche i risultati di eventuali progetti pratici ed esercitazioni svolti durante il corso. I criteri di valutazione per il colloquio orale sono: la correttezza, completezza e chiarezza dell'esposizione; la capacità di riconoscere e descrivere immagini di strutture anatomiche e di risolvere questioni relative alle loro funzioni; la capacità di applicare le conoscenze integrando gli argomenti trattati nei due moduli.

Il punteggio finale è basato su una media delle valutazioni dei singoli argomenti, ponderata sul tempo del corso dedicato a ciascun argomento specifico.

Testi di riferimento

Dopo le lezioni riguardanti una parte del programma, agli studenti verrà fornito il relativo materiale didattico.

I principali libri di testo consigliati sono:

Anatomia

Gray's Anatomy for Students: With Student Consult Online Access Paperback – Illustrated, 11 Aprile 2019

Fisiologia

John Hall, Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, quattordicesima edizione, 2020

Kandel/Koester/Mack/Siegelbaum, Principles of neural science, sesta edizione, 2021.

Joseph Feher, Quantitative Human Physiology: An Introduction, seconda edizione, 2016

Conti's Physiology Textbook, English edition (in preparazione, dovrebbe essere disponibile nel 2023)

Altre informazioni

- Descrivere l'organizzazione generale del corpo umano considerata a livello macroscopico e microscopico, mettendo in relazione l'organizzazione strutturale con le corrispondenti funzioni di apparati, organi e tessuti.
- Conoscere gli indicatori chiave e i parametri fisiologici delle funzioni corporee e il loro range di normalità.
- Conoscere le teorie fondamentali dietro le funzioni fisiologiche e le loro più importanti basi sperimentali.
- Modellare quantitativamente l'interazione tra i parametri fisiologici studiati e la funzione degli organi principali con un livello di formalismo matematico e fisico adeguato allo svolgimento della professione di ingegnere biomedico.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	10	BIO/09, BIO/16

Stampa del 13/10/2023

Probability and Statistics [2303203]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: MARCO FORTI

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Specific Learning objectives:

The course introduces the main concepts of probability and statistics, providing the methodological foundations for data collection and analysis. It provides theoretical foundations to the mathematical formalization of uncertainty, the basic methods of probability theory and estimation theory.

Specific learning outcomes:

Knowledge and understanding:

The course develops students' ability in collecting, analyzing and critically interpreting data related engineering. The course also contributes to students' mathematical skills.

Applying knowledge and understanding:

The course provides the student the knowledge of a series of tools such as probabilistic models to model phenomena whose outcomes are uncertain, estimation techniques for understanding and prediction, hypothesis testing for decision making.

During the final exam, students are required to use mathematical thinking to formalize complex problems and to apply analytical tools to solve them.

Making judgements:

When facing complex problems, students are encouraged to apply analytical tools in an independent way and to give original interpretations to the results they obtain. This is also a requirement for the final exam.

Communication skills:

The course contributes to students' mathematical reasoning and ability to communicate in mathematical language.

Learning skills:

The knowledge in Probability and Statistics acquired during the course will allow the student to autonomously understand and interpret new more advanced techniques and adapt them to the specific reference context.

Prerequisiti

Basics of calculus and linear algebra

Contenuti del corso

Elements of probability theory and main probability models. Probability spaces. Random variables. Integrals in probability. Independence of random variables. Probability distributions. Central limit theorem and the law of large numbers. Estimates of the expected value. Linear models. Conditional expectation. Descriptive statistics: data sets description and summarization; correlation in bivariate data sets. Statistical inference: sampling statistics; point estimation and confidence intervals; hypothesis testing. Least variance estimates. Maximum likelihood estimates. Analysis of variance.

Metodi didattici

On campus lectures with weekly TA sessions

Modalità di verifica dell'apprendimento

Students will be evaluated on the basis of the score obtained in the final exam. In the exam, students will be required to answer to some multiple choice and some open questions. During the final exam students will have to demonstrate their knowledge of the theoretical notions as well as their ability in using them for problem solving and result interpretation. The final exam will be written, but the teacher might require an oral integration.

Testi di riferimento

[1] Ross, Sheldon M. Introduction to probability and statistics for engineers and scientists. Elsevier.

[2] Agresti, Franklin and Klingenberg. Statistics: The Art and Science of Learning from Data. Pearson.

[3] Dekking et al. A Modern Introduction to Probability and Statistics. Springer.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	6	SECS-S/02

Stampa del 13/10/2023

Technical English [2303208]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti:

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso è finalizzato alla stesura di testi a carattere tecnico.

Prerequisiti

Ogni studente deve aver superato le prove di Inglese Generale del primo e del secondo anno per poter sostenere la prova di idoneità finale.

Contenuti del corso

Il corso curriculare semestrale da 2 CFU si concentra sull'utilizzo della terminologia tecnica, sulla comprensione di documenti e sulla stesura di testi scientifici.

Metodi didattici

Il corso è erogato attraverso lezioni frontali in cui gli studenti vengono stimolati ad interagire tra di loro e con il docente.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento

Esame scritto.

Alla fine del corso, lo studente dovrà sostenere un esame scritto su un argomento affrontato durante le lezioni, con voto finale espresso in trentesimi. Nell'attribuzione del voto si terrà conto della correttezza grammaticale e dell'appropriatezza del lessico specifico della professione.

Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale

La valutazione finale è espressa in trentesimi e sarà attribuita valutando la correttezza grammaticale e i contenuti tecnico-professionali.

Testi di riferimento

Il materiale didattico verrà fornito dai docenti durante il corso.

Altre informazioni

Al termine del corso, lo studente dovrà dimostrare di saper scrivere un testo/paper con un'adeguata padronanza del linguaggio tecnico scientifico.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	2	L-LIN/12

Stampa del 13/10/2023

The History of Biomedical Engineering in Twelve Machines [2303109]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: LUCA BORGHI

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso si propone di ripercorrere la storia del rapporto tra medicina e tecnologia nel corso degli ultimi due secoli attraverso il ruolo svolto da dodici strumenti medici che hanno letteralmente cambiato il volto della sanità. Oltre alla storia tecnica di queste invenzioni, l'attenzione sarà focalizzata anche sul fattore umano dei protagonisti di queste storie e sul più ampio quadro medico e scientifico che le ha rese possibili.

Prerequisiti

Prerequisiti richiesti all'accesso al Corso di laurea.

Contenuti del corso

1. Introduzione. Speculum e forcipe: alle radici della medicina.
2. Lo stetoscopio e la rivoluzione diagnostica strumentale.
3. L'inalatore. Quando la chirurgia eliminò il dolore.
4. L'oftalmoscopio e l'avvento dell'oftalmologia moderna.
5. Lo sfigmografo. Étienne-Jules Marey, il medico che voleva diventare ingegnere.
6. La macchina per i raggi X. Wilhelm Röntgen e la rivoluzione radiologica.
7. La camera a pressione negativa e la controversa figura di Ernst Ferdinand Sauerbruch.
8. L'elettrocardiografo. Come gestire un cuore matto.
9. Il polmone d'acciaio e la lunga battaglia contro la poliomielite.
10. Il microscopio e la scoperta dell'invisibile.
11. La macchina cuore-polmone e il tabù della chirurgia a cuore aperto.
12. La macchina per l'elettroshock. Solo uno scheletro nell'armadio della psichiatria moderna?

A ciascuno di questi argomenti sarà dedicata una lezione di un'ora.

Metodi didattici

Lezioni frontali.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Metodi e criteri di valutazione delle conoscenze:

La valutazione avverrà attraverso un colloquio orale che esplorerà sia la conoscenza dei principali argomenti del corso, sia la capacità dello studente di evidenziare e spiegare gli aspetti legati al "fattore umano" e alla capacità di "cross-fertilization" dei loro protagonisti.

Criteri per misurare l'apprendimento e definire il voto finale:

Il punteggio finale è espresso in trentesimi e l'esame è superato se la prova orale ha conseguito un punteggio minimo pari a 18. La lode è attribuita al candidato che dimostra un elevato livello di padronanza degli argomenti oggetto del colloquio orale.

Il giudizio finale farà la media con quelli ottenuti nelle altre parti del Corso Integrato di Humanities for Engineering.

Testi di riferimento

Il Powerpoint di ogni lezione verrà condiviso attraverso la piattaforma ELEA.

I contenuti del corso sono reperibili nei seguenti libri di testo (capitoli specifici verranno indicati agli studenti):

- Luca Borghi, Sense of Humors. The Human Factor in the History of Medicine, KDP Publishing 2022
- Andras Gedeon, Science and technology in medicine: an illustrated account based on ninety-nine landmark

publications from five centuries, Springer 2006

• Stanley Joel Reiser, *Medicine and the Reign of Technology*, Cambridge University Press 1981

Ulteriore materiale verrà fornito durante il corso.

Altre informazioni

- Conoscenza e comprensione dell'importanza del "fattore umano" nella storia degli strumenti tecnico-scientifici e della loro evoluzione nel tempo.
- Autonomia di giudizio sugli aspetti psicologici, socio-culturali ed etici dell'evoluzione strumentale.
- Abilità comunicative da esercitare e dimostrare nella sintesi personale durante la prova orale sugli argomenti trattati a lezione.
- Applicare le conoscenze alla scoperta e all'analisi di casi di "cross-fertilization" tra diversi ambiti disciplinari (ingegneria e medicina).
- Capacità di apprendere nell'ulteriore analisi autonoma di altre evoluzioni strumentali e nel confronto di queste con situazioni attuali simili.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	1	MED/02

Stampa del 13/10/2023

Transport Phenomena and Thermodynamics [2303207]

Offerta didattica a.a. 2023/2024

Docenti: LUISA DI PAOLA

Periodo: Secondo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso si propone di fornire agli studenti gli strumenti di base per analizzare, modellare e risolvere i problemi tipici della pratica dell'ingegneria biomedica, coinvolgendo fenomeni di trasporto e termodinamica in termini di proprietà fisiche chiave. L'approccio verrà applicato all'analisi di casi tipici nelle applicazioni di ingegneria biomedica, come il trasporto di ossigeno e lo scambio di calore in emodializzatori. L'approccio metodologico del corso si basa sull'applicazione delle leggi di conservazione della massa e dell'energia, espresse in termini di principi dei fenomeni di trasporto e della termodinamica.

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente sarà in grado di fornire una descrizione quantitativa dei sistemi di interesse in campo biomedico attraverso l'applicazione delle leggi di conservazione della massa e dell'energia alla luce dei principi dei fenomeni di trasporto e della termodinamica.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Lo studente sarà in grado di modellare i sistemi per comprendere correttamente i fenomeni fisici ed esprimere modelli ragionevoli per la loro descrizione qualitativa.

Prerequisiti

None

Contenuti del corso

Trasporto molecolare di quantità di moto, calore e materia ed equazioni costitutive (4 h);

Bilanci locali di energia termica e materia (8 h);

Elementi di fluidodinamica: flusso turbolento e laminare (2 h);

Coefficienti termici e di scambio di massa: definizione e calcolo in convezione naturale e forzata (6 h);

Bilancio macroscopico dell'energia termica (4 h);

Equilibrio macroscopico della materia (4 h);

Stato termodinamico e proprietà di stato. Proprietà volumetriche dei fluidi puri e delle miscele (4h);

Potenziali termodinamici: fugacità, coefficienti di attività e di attività. Condizione termodinamica di equilibrio (6 h);

Equilibri liquido-vapore e gas-liquido (6 h);

Esercitazioni (20 h).

Metodi didattici

Lezioni frontali (4 CFU) ed esercitazioni numeriche (2 CFU) in classe su specifici problemi. Il materiale didattico (slides proiettate a lezioni, eserciziario, video registrati delle lezioni) viene reso disponibile mediante la piattaforma elearning e attraverso cloud sharing opportunamente predisposto dal docente.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica consiste di una prova scritta (durata di 2 ore) consistente nella risoluzione di 4 problemi riguardanti l'applicazione delle metodiche oggetto del corso, e di una verifica orale (due problemi pratici, circa un'ora totale di durata), basata sulla valutazione della capacità di problem-solving nelle aree d'interesse del corso.

Criteri d

Testi di riferimento

1. M.C. Annesini, Fenomeni di trasporto fondamentali e applicazioni;

2. R.B. Bird, W. E. Stewart and E.N. Lightfoot, Transport Phenomena 2nd Ed., John Wiley & Sons.

3. S.I. Sandler - Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics. John Wiley&Sons (2006)

4, L.Marrelli - Termodinamica degli equilibri di fasi fluide. Ed. Efestò (2017)

5. Note redatte dal docente; esercizi e testi d'esame svolti, anche disponibili su piattaforme di e-learning dedicate and attraverso servizi di cloud sharing forniti dal docente.

Altre informazioni

Al termine del corso, lo studente deve dimostrare autonomia di giudizio nella modellizzazione dei casi di interesse nel corso, utilizzando tutti gli strumenti previsti durante il corso (applicazioni delle leggi di conservazione della massa e dell'energia, principi dei fenomeni di trasporto e termodinamica) e con il supporto di strumenti matematici già acquisiti dai corsi precedenti. Inoltre, lo studente deve acquisire tutti gli strumenti necessari per comunicare in modo efficace la soluzione dei problemi pratici proposti durante le prove.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2022)	comune	6	ING-IND/24

Stampa del 13/10/2023