

Chemistry [2300103]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

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 fondamenti 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, 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

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 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 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, 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 (2025)	comune	7	CHIM/07

Stampa del 12/11/2025

Economics and Management [2300105]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: GIUSEPPE TURCHETTI

Periodo: Secondo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

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.

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 (10 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 5 (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

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.

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 (2025)	comune	6	ING-IND/35

Stampa del 12/11/2025

Fundamentals of Computer Science [2300101]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

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. (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). 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. (20 ore)

Fondamenti di sviluppo e organizzazione del software. Gestione degli errori. Strumenti di controllo della versione del codice. Sviluppo guidato dai test. (10 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.
- 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 (2025)	comune	10	ING-INF/05

Stampa del 12/11/2025

General English [2300106]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: ROBERTA ARONICA, DOCENTE_FITIZIO DOCENTE_FITIZIO

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Durante il corso si consolida l'inglese generale al livello C1 CEFR

Prerequisiti

NESSUNA

Contenuti del corso

Il corso concentra l'attenzione sul consolidamento della lingua livello C1

Metodi didattici

L'intero corso viene erogato attraverso lezioni frontali ed esercitazioni in aula.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame di idoneità finale è una prova scritta di livello C1

Testi di riferimento

Il materiale didattico viene fornito dai docenti.

Altre informazioni

Alla fine del corso gli studenti avranno consolidato un livello di inglese generale C1 CEFR

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 (2025)	comune	1	L-LIN/12

Stampa del 12/11/2025

General Physics [2300104]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

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 (1° Semestre):

- Introduzione. Quantità fisiche, sistemi di unità di misura. Grandezze scalari e vettoriali.
- Cinematica in una e due dimensioni. Spostamento, velocità e accelerazione. Moto uniformemente accelerato. Caduta di un grave. Moto circolare. Moto parabolico.
- Dinamica del punto materiale. 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.
- 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.
- Conservazione della quantità di moto. Energia cinetica di un sistema di punti materiali. Urti.
- 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.
- Momento angolare e conservazione del momento del momento angolare. Legge di gravitazione universale di Newton e campo gravitazionale. Leggi di Keplero.
- Oscillazioni. Moto armonico. Oscillazioni smorzate. Oscillazioni forzate e risonanza.
- 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.
- 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.

Verranno svolte lezioni pratiche su problemi selezionati per un totale di 24 ore.

Modulo 2 (2° Semestre):

- Carica elettrica. Conduttori e isolanti. Legge di Coulomb. Campo elettrico generato da distribuzioni discrete di carica.
- Campo elettrico generato da distribuzioni continue di carica. Legge di Gauss.
- Energia potenziale elettrostatica e potenziale elettrica. Capacità e condensatori. Energia elettrica. Batterie.
- 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.
- 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.
- Sorgenti di campo magnetico. Legge di Biot-Savart. Legge di Gauss per il campo magnetico. Legge di Ampère.
- Flusso magnetico. Forza elettromotrice indotta e legge di Faraday. Legge di Lenz. Induttanza. Energia magnetica. Circuiti RL.
- 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.
- Proprietà della luce. Riflessione e rifrazione. Polarizzazione.
- Ottica geometrica: lenti, specchi, sistemi ottici.

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

Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento:

L'apprendimento è valutato attraverso due prove scritte, volte a verificare la preparazione dello studente sugli argomenti teorici e pratici presentati durante il corso. La prima prova è focalizzata sui contenuti del primo modulo del corso (Meccanica e Termodinamica) e sarà erogata alla fine del primo semestre di lezione. La seconda prova è incentrata sui contenuti del secondo modulo del corso (Elettromagnetismo e Ottica) e sarà erogata al termine del secondo semestre di lezione. Ogni prova dura 2 ore e 30 minuti e comprende 4 problemi pratici e 2 dimostrazioni teoriche su leggi fisiche contenute nel programma del corso. Lo svolgimento dell'intera prova richiede l'esplicitazione di tutti i passaggi matematici richiesti per la derivazione dei risultati finali. A seguito di ogni prova scritta, qualora questa sia risultata sufficiente, il candidato potrà sostenere una prova orale facoltativa. Il voto a seguito della prova orale sarà considerato come definitivo e in caso di insufficienza nella prova orale o di rifiuto del voto finale si dichiarerà invalida anche la prova scritta.

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

Il voto finale è calcolato in base al risultato riportato nelle prove relative ai due moduli. A ogni problema e dimostrazione teorica viene attribuito un punteggio da un minimo di 0 punti fino a un massimo di 5 punti, a seconda della correttezza della soluzione e della chiarezza dei passaggi matematici. Il voto massimo è pari a 30 per ogni prova. Per superare una singola prova è richiesto il raggiungimento del punteggio minimo di 18, considerato come sufficienza. Il voto finale viene calcolato come media pesata dei voti riportati nelle prove relative ai due moduli. La lode è attribuita a discrezione del docente in caso di punteggio pieno e particolare chiarezza e completezza espositiva degli argomenti.

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

Università CAMPUS BIO-MEDICO di Roma - Via Alvaro del Portillo, 21 - 00128 ROMA

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Biomedical Engineering (2025)	comune	12	FIS/07, FIS/03

Stampa del 12/11/2025

Initial skills Verification - Mathematics [2300VER01]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti:

Periodo: Ciclo Annuale Unico

Syllabus non pubblicato dal Docente.

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 (2025)	comune	0	MAT/08

Stampa del 12/11/2025

Italian [2300107]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: ROBERTA ARONICA, DOCENTE_FITIZIO DOCENTE_FITIZIO

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso è finalizzato al potenziamento della conoscenza della lingua. Oggetto del corso è l'approfondimento delle strutture grammaticali e sintattiche di base della lingua italiana. Le attività didattiche sono impartite da docenti madrelingua che collaborano con il Centro linguistico di Ateneo.

Prerequisiti

Ogni studente è tenuto a sostenere un test di posizionamento all'inizio dell'anno, per individuare il livello iniziale di conoscenza della lingua italiana. Gli studenti in possesso di livello pari o superiore al B1 CEFR possono ottenere l'esonero

Contenuti del corso

Nel corso curricolare semestrale da 1 CFU si approfondiscono le strutture logico-grammaticali e il vocabolario della lingua italiana di base.

Metodi didattici

Il corso viene erogato in aula attraverso lezioni frontali ed esercitazioni e organizzato in piccoli gruppi.

Modalità di verifica 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.

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 commisurato all'obiettivo del corso. Le abilità comunicative vengono valutate dal docente durante il corso attraverso attività interattive. Il risultato della prova è espresso come giudizio di idoneità.

Testi di riferimento

Il materiale didattico viene fornito dai docenti.

Altre informazioni

Al termine del corso, lo studente dovrà aver acquisito le conoscenze di base della lingua italiana.

Conoscenza e comprensione

Al termine del corso, lo studente dovrà essere in grado di:

- leggere e comprendere brani in lingua italiana e rispondere a domande di comprensione del testo;
- comprendere conversazioni e rispondere a domande di comprensione di ciò che si è ascoltato;
- produrre un testo scritto di argomento generale di almeno 100 parole.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà stimolato a sviluppare un approccio critico sulla propria capacità di comprensione del testo ascoltato e sulla elaborazione di un testo in italiano usando gli strumenti che l'insegnante proporrà con gradualità durante il corso. Gli studenti saranno sollecitati alla verifica autonoma sia attraverso la correzione di propri elaborati che di verifica sul livello di comprensione dei testi analizzati durante le lezioni frontali.

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 (2025)	comune	1	L-LIN/12
-----------------	-------------------------------	--------	---	----------

Stampa del 12/11/2025

Mathematics [2300102]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: MARTA MENCI

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. Attraverso le conoscenze teoriche e pratiche acquisite durante il corso, gli studenti svilupperanno la preparazione di base necessaria per affrontare successivi approfondimenti ed applicazioni in ambito ingegneristico.

Prerequisiti

Fondamenti di algebra: equazioni e disequazioni di primo e secondo grado, equazioni e disequazioni razionali e irrazionali, equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche, sistemi di equazioni e disequazioni. Fondamenti di trigonometria. Geometria: retta, circonferenza, parabola, ellisse, iperbole.

Contenuti del corso

Algebra Lineare:

Spazi vettoriali. Sottospazi vettoriali. Lineare Indipendenza. Insiemi di generatori. Basi e dimensione di uno spazio vettoriale. Vettori nello spazio euclideo.

Matrici. Matrici elementari. Operazioni con le matrici e proprietà. Trasposta e Inversa di una Matrice e proprietà. Rango e Determinante di una matrice e proprietà. Sistemi di equazioni lineari: esistenza di soluzioni e calcolo. Teorema di Rouché-Capelli.

Calcolo e Analisi Reale:

Insiemi numerici. Proprietà dei numeri Reali e Disuguaglianze. Numeri Complessi: operazioni con numeri complessi e proprietà, radici di numeri complessi. Funzioni e limiti. Funzioni fondamentali e funzioni composte. Definizione di Limite di funzione di una variabile reale. Calcolo di limiti. Derivate: definizione e significato geometrico. Regole di derivazione. Monotonia, convessità e concavità. Punti critici e punti di flesso. Minimi e massimi relativi e assoluti. Continuità e derivabilità di funzioni.

Approssimazione di funzioni, polinomio di Taylor.

Integrazione. Integrale di Riemann. Somme di Riemann. Funzioni integrabili. Teorema fondamentale del calcolo.

Primitive di una funzione. Integrali indefiniti. Regole per il calcolo di integrali indefiniti. Integrali definiti. Applicazione al calcolo di aree. Equazioni differenziali ordinarie lineari di primo e secondo ordine.

Metodi didattici

Gli argomenti previsti nel programma del corso saranno affrontati durante le lezioni frontali con il docente. In particolare, 20 ore saranno destinate allo svolgimento guidato di esercizi in aula, volti ad illustrare l'utilizzo delle metodologie risolutive proposte e l'applicazione in contesti specifici.

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

- Appunti delle lezioni svolte in aula dal docente, caricati sulla pagina del corso nella piattaforma di elearning <https://elearning.unicampus.it/>.

- Libro "Mathematics – solved exercises and theory review".

Autori: M. Buscema, F. Lattanzi, L. Mazzoli, A. Veredice, M. Papi

Casa Editrice: Società Editrice Esculapio

Altre informazioni

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

- Algebra Lineare: spazi vettoriali, matrici, sistemi di equazioni lineari;

- Calcolo Differenziale e Integrale: studio delle principali proprietà analitiche di funzioni a valori reali, equazioni differenziali ordinarie lineari.

Entro la fine del corso, gli studenti saranno in grado di descrivere la natura di Spazi Vettoriali, discutere la consistenza di Sistemi di equazioni lineari, risolvere Equazioni differenziali ordinarie lineari di primo e secondo ordine, studiare e rappresentare funzioni a valori reali facendo uso degli strumenti del calcolo differenziale e integrale.

Gli studenti applicheranno le conoscenze acquisite per risolvere problemi di utilità pratica (problemi che includono operazioni con matrici, vettori, calcolo di aree tramite integrali definiti e dinamiche descritte da 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 (2025)	comune	10	MAT/08

Stampa del 12/11/2025

OFA-Matematica [2300OFA01]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti:

Periodo: Ciclo Annuale Unico

Syllabus non pubblicato dal Docente.

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 (2025)	comune	0	MAT/08

Stampa del 12/11/2025

Physiology and Anatomy [2300109]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

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, fibre intrafusali, ruolo dei gamma-motoneuroni); Sistema nervoso autonomo (rami autonomici, 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, codea); 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

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

Per quanto riguarda la parte di Anatomia, l'esame consisterà in una prova orale, composta da 3 domande riguardanti gli argomenti del programma di Anatomia e 1 riguardante il programma di Istologia. Lo studente dovrà illustrare gli aspetti anatomici e istologici e i relativi correlati funzionali, utilizzando una terminologia precisa. Ogni domanda sarà valutata fino a un massimo di 9 punti. L'esame sarà considerato superato con un punteggio minimo di 18. Il punteggio massimo di 34 corrisponderà a 30 e lode.

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.

Al termine del corso integrato è prevista una prova orale incentrata sugli aspetti integrati dei due moduli.

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

Altre informazioni

Alla fine del corso, lo studente deve essere in grado di:

- 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 (2025)	comune	10	BIO/09, BIO/16

Stampa del 12/11/2025

The History of Biomedical Engineering in Twelve Machines [23001C1]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: GIAMPAOLO GHILARDI, 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

Nessuno.

Contenuti del corso

1. Introduzione. Specula e forcipi: alle radici della medicina.
2. Lo stetoscopio e la rivoluzione della diagnostica strumentale.
3. L'inalatore. Quando la chirurgia eliminò il dolore.
4. L'oftalmoscopio. Alle origini della moderna oftalmologia.
5. Sotto pressione. Lo sfigmografo, lo sfigmomanometro e i loro due inventori visionari: Étienne-Jules Marey e Scipione Riva Rocci.
6. L'apparato 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 affrontare 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-polmoni e il tabù della chirurgia a cuore aperto.
12. La macchina per l'elettroshock. Soltanto uno scheletro nell'armadio della psichiatria moderna?

Metodi didattici

Lezioni frontali e discussione.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame finale avrà luogo al termine del semestre dedicato al corso di storia. L'esame consisterà in un colloquio orale. Le domande saranno relative alle finalità e agli obiettivi del corso, sopra descritti, e alle capacità di applicarli.

Testi di riferimento

Libro di testo: Jessica Casaccia – Luca Borghi, Tools of the Trade. The History of the Relationship between Medicine and Engineering in Twelve Machines, Amazon KDP 2025

Lettura suggerita: Luca Borghi, Sense of Humors. The Human Factor in the History of Medicine, Amazon KDP 2022

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 (2025)	comune	1	MED/02

Stampa del 12/11/2025