

Corso di Laurea in Igiene Dentale

INSEGNAMENTO INTEGRATO: Scienze Biomediche di base

NUMERO DI CFU: 7

SSD: PHYS-06/A (ex FIS/07), BIOS-10/A (ex BIO/13), BIOS-07/A (ex BIO/10), MEDS-01/A (ex MED/03)

Insegnamento: **Fisica ad indirizzo biomedico**

NUMERO DI CFU: 2

SSD: PHYS-06/A (ex FIS/07)

Insegnamento: **Biologia applicata agli indici biomedici**

NUMERO DI CFU: 2

SSD: BIOS-10/A (ex BIO/13)

Insegnamento: **Chimica e biochimica**

NUMERO DI CFU: 2

SSD: BIOS-07/A (ex BIO/10)

Insegnamento: **Genetica medica**

NUMERO DI CFU: 1

SSD: MEDS-01/A (ex MED/03)

PREREQUISITI

L'insegnamento non prevede propedeuticità.

OBIETTIVI FORMATIVI

Scopo dell'insegnamento integrato è quello di fornire agli studenti le conoscenze sui fondamenti della fisica, della biologia, della chimica e biochimica, e della genetica medica necessari allo svolgimento della loro attività futura.

Nello specifico, il corso si propone di fornire allo studente:

- le conoscenze sui fondamenti della fisica applicata;
- la comprensione dei principi fisici alla base della fisica medica e del funzionamento della strumentazione medica;
- la capacità di descrivere i fenomeni fisici di sistemi complessi utilizzando strumenti matematici adeguati;
- le conoscenze fondamentali per comprendere i processi biologici e i meccanismi molecolari alla base delle malattie;
- la conoscenza delle attività biologiche che contraddistinguono i sistemi viventi, con particolare riferimento alle caratteristiche strutturali e funzionali della cellula intesa come unità base della vita;
- la conoscenza dei costituenti fondamentali della materia (atomi, elementi) ed alla struttura delle macromolecole necessarie al funzionamento e regolazione degli organismi viventi e dei loro processi di trasformazione;

- la conoscenza dei principi della chimica organica ed inorganica e del metabolismo cellulare;
- la conoscenza dei concetti di base della chimica, relative alla struttura delle macromolecole alla base dei processi metabolici necessari al funzionamento e regolazione degli organismi viventi;
- la conoscenza delle basi del metabolismo cellulare e delle principali vie e cicli metabolici con particolare riguardo al metabolismo glucidico, lipidico e amminoacidico;
- le conoscenze principali sull'ereditarietà delle malattie monogeniche, cromosomiche e multifattoriali;
- la capacità di distinguere le principali classi di malattie genetiche e di riconoscerne le modalità di trasmissione.

Tali obiettivi saranno raggiunti attraverso lezioni frontali, seminari ed attività didattica interattiva, destinate a facilitare l'apprendimento ed a migliorare la capacità di affrontare e risolvere i principali quesiti del corso integrato.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Attraverso il corso di **Fisica ad indirizzo biomedico** gli studenti dovranno:

- avere compreso il metodo sperimentale ed avere acquisito il rigore nell'uso e nelle trasformazioni delle unità di misura;
- conoscere e comprendere correttamente la terminologia propria della fisica;
- conoscere i principi e le leggi fondamentali della fisica riguardanti la cinematica, la dinamica, l'elettricità e il magnetismo, le vibrazioni e le onde, le radiazioni, i principi che regolano l'equilibrio e i fluidi;
- applicare questi concetti ai fenomeni biologici e fisiologici negli organismi viventi;
- identificare e riconoscere i principi fisici che regolano la funzione degli specifici organi umani.

Al termine dell'insegnamento di **Biologia applicata agli indici biomedici**, gli studenti dovranno essere in grado di:

- conoscere i principi di classificazione degli esseri viventi;
- descrivere le principali caratteristiche e differenze tra cellule procariotiche ed eucariotiche;
- conoscere i principali compartimenti cellulari e la loro funzione;
- conoscere i principi generali del metabolismo cellulare.

Al termine dell'insegnamento di **Chimica e biochimica**, gli studenti dovranno:

- conoscere la costituzione fondamentale dell'atomo ed i vari tipi di legame chimico;
- conoscere le basi delle regole acquoso-elettrolitiche e acido-base ed il loro ruolo nel mantenimento dell'omeostasi del corpo umano;
- conoscere i meccanismi delle reazioni di ossidoriduzione;
- conoscere i fondamenti su cui si articola la chimica del carbonio e degli altri principali elementi che hanno rilevanza nel mondo biologico;
- conoscere le diverse classi di composti organici con particolare riferimento a quelle di potenziale interesse biologico;
- conoscere i principi della stereochemica;
- conoscere la struttura e la funzione delle principali macromolecole biologiche;
- conoscere i principi della catalisi enzimatica;
- conoscere i diversi cicli metabolici che si verificano nelle cellule eucariotiche;
- conoscere il ruolo dei differenti "combustibili" nella produzione di energia;
- conoscere il ruolo del mitocondrio come centrale energetica della cellula;
- conoscere le vie biosintetiche delle principali molecole di interesse biochimico;
- comprendere le basi molecolari dei processi biologici alla base delle cellule eucariotiche.

Attraverso il corso di **Genetica medica** gli studenti dovranno:

- Conoscere le basi molecolari della trasmissione dei caratteri ereditari;
- Conoscere le basi molecolari dell'espressione genica;
- Conoscere i meccanismi alla base del differenziamento cellulare;
- Riconoscere e descrivere le conseguenze derivanti da una disregolazione dei principali processi che operano nella cellula;
- Conoscere i principali modelli di trasmissione ereditaria delle malattie monogeniche, cromosomiche e multifattoriali;
- Conoscere i principali meccanismi biologici che causano le malattie ereditarie;
- Descrivere i pedigree familiari e calcolare il rischio di ricorrenza della malattia;
- Conoscere i principali tipi di test genetici e il loro corretto utilizzo.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (Applying knowledge and understanding)

Alla fine dell'insegnamento gli studenti dovranno:

- applicare i principi della fisica a problemi selezionati e ad una gamma variabile di situazioni;
- utilizzare gli strumenti, le metodologie, il linguaggio e le convenzioni della fisica per testare e comunicare idee e spiegazioni;
- descrivere i processi biologici e i meccanismi che li regolano;
- interpretare adeguatamente l'importanza delle alterazioni di processi biochimici come causa di vari stati patologici;
- comprendere le basi molecolari di alcune patologie umane correlate anche al cavo orale;
- comprendere le applicazioni delle tecniche molecolari a scopo diagnostico e di studio ;
- comprendere i meccanismi molecolari e cellulari che sono alla base delle malattie;
- analizzare i pedigree familiari e comprendere i meccanismi di trasmissione delle malattie;
- utilizzare le conoscenze acquisite per l'approfondimento autonomo di aspetti relativi al campo specifico al quale lo studente si dedicherà nell'ambito dell'attività professionale;

Abilità comunicative (communication skills)

Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà:

- esporre oralmente gli argomenti in modo organizzato e coerente.
- usare il linguaggio scientifico in maniera adeguata e conforme con l'argomento della discussione.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Alla fine dell'insegnamento gli studenti dovranno poter effettuare valutazioni generali sugli argomenti trattati. Al termine dell'insegnamento gli studenti, attraverso le conoscenze acquisite, potranno essere più consapevoli del proprio ruolo professionale, e saranno in grado di riconoscere l'importanza di una conoscenza approfondita degli argomenti conformi al ruolo di igienista dentale. Identificare il ruolo fondamentale della corretta conoscenza teorica della materia nella pratica clinica.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Alla fine del corso gli studenti dovranno aver appreso un metodo di studio e di aggiornamento autonomo, facente riferimento a più testi e/o a bibliografia.

PROGRAMMA

Fisica ad indirizzo biomedico

- Grandezze fisiche e misure: unità di misura, SI, conversioni, cifre significative, incertezza;
- Cinematica di base: spostamento, velocità, accelerazione, moti semplici;
- Forze e dinamica: forza, massa, peso, leggi di Newton, attrito;

- Lavoro ed energia: lavoro, energia cinetica e potenziale, conservazione dell'energia, potenza
- Equilibrio ed elasticità: equilibrio statico, postura, stabilità, stress e strain
- Meccanica dei fluidi: densità, pressione, principio di Pascal e Archimede, flusso e viscosità, fluidodinamica applicata al sistema cardio-circolatorio
- Termologia e termodinamica: temperatura, calore, scambi termici, cenni di termodinamica
- Vibrazioni e Onde: moto ondulatorio, tipi di onde, riflessione e trasmissione delle onde
- suono: intensità sonora, decibel, applicazioni sanitarie
- Elettricità e radiazioni: carica e corrente (cenni), fenomeni elettrici biologici, radiazioni e sicurezza

Biologia applicata agli indici biomedici

- Cellula e sistemi viventi: proprietà fondamentale delle cellule, cellule procariotiche ed eucariotiche, organuli cellulari, virus e infezione virale,
- Cenni sul microbiota umano e orale
- Basi chimiche della vita: carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici (struttura e funzione)
- Membrana plasmatica: struttura della membrana, proteine di membrana, recettori, trasporto di ioni e molecole, eccitabilità di membrana
- La cellula eucariotica: citoplasma, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lisosomi, perossisomi, mitocondri e metabolismo energetico
- Nucleo e informazione genetica: struttura del nucleo, cromatina e cromosomi, DNA, duplicazione, riparazione, telomeri e telomerasi
- Espressione genica e sintesi proteica: RNA e suoi tipi, trascrizione e maturazione, traduzione, codice genetico, modificazioni post-traduzionali
- Traffico vescicolare e citoscheletro: smistamento delle proteine, endocitosi ed esocitosi, citoscheletro, adesione e motilità cellulare
- Ciclo cellulare e morte cellulare: ciclo cellulare, mitosi e meiosi, apoptosi, necrosi e autofagia
- Comunicazione cellulare e trasduzione del segnale
- Basi molecolari del cancro
- Cenni sulle cellule staminali con approfondimento sulle cellule staminali dentali

Chimica e biochimica

Chimica

- Fondamenti di chimica generale: tavola periodica, nomenclatura inorganica, reazioni chimiche, mole e numero di Avogadro
- Struttura dell'atomo e legami chimici: particelle subatomiche, isotopi, configurazione elettronica, legami chimici e interazioni deboli
- Stati della materia e termodinamica chimica: gas, liquidi e solidi, energia interna, entalpia, entropia ed energia libera
- Soluzioni ed equilibrio chimico: concentrazione, diluizioni, proprietà colligative, equilibrio chimico e fattori che lo influenzano
- Acidi, basi ed elettroliti: pH, soluzioni tampone, idrolisi salina
- Reazioni di ossidoriduzione e potenziali elettrochimici

Biochimica

- Biomolecole: carboidrati, lipidi, nucleotidi e proteine (struttura, proprietà e funzioni biologiche)
- Proteine, amminoacidi e loro proprietà
- Trasporto e immagazzinamento dell'ossigeno: emoglobina e mioglobina
- Cinetica enzimatica, regolazione e inibizione
- Trasporto biologico e vitamine: trasporto attraverso le membrane, vitamine idro- e liposolubili, alterazioni da carenza o eccesso
- Metabolismo energetico: glicolisi, fermentazioni, metabolismo del glicogeno, ciclo di Krebs e fosforilazione ossidativa

Genetica medica

- Concetti fondamentali di genetica: gene, allele, genotipo e fenotipo, dominanza, recessività, mutazioni e polimorfismi
- Genetica mendeliana: leggi di Mendel e caratteri dominanti e recessivi
- Gruppi sanguigni: sistemi ABO e Rh, incompatibilità materno-fetale
- Trasmissione ereditaria: ereditarietà autosomica dominante e recessiva, ereditarietà legata al sesso
- Calcolo del rischio genetico: alberi genealogici ed equilibrio di Hardy-Weinberg
- Variabilità genetica: penetranza, espressività, epistasi, anticipazione, consanguineità ed eterogeneità genetica
- Cromosomi e anomalie cromosomiche: struttura, anomalie numeriche e strutturali
- Meccanismi genetici particolari: imprinting genomico, inattivazione del cromosoma X, ereditarietà mitocondriale
- Genetica complessa e applicazioni cliniche: ereditarietà multifattoriale, farmacogenetica, medicina personalizzata, test genetici, consulenza genetica, epigenetica e nutrigenomica, esempi di malattie genetiche con rilevanza odontoiatrica

MODALITÀ DI INSEGNAMENTO

L'insegnamento è strutturato in 70 ore di didattica frontale di cui 20 ore di Fisica ad indirizzo biomedico, 20 ore di Biologia applicata agli indici biomedici, 20 ore di Chimica e biochimica e 10 ore di genetica medica. La didattica frontale sarà strutturata in lezioni della durata tra le 2 e le 3 ore, in base al calendario accademico. La didattica frontale prevede lezioni teoriche e seminari di approfondimento.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso, per testare le capacità di ragionamento e le abilità comunicative degli studenti, i docenti consegnano un pool di Quesiti a Scelta Multipla (QSM), che vengono discussi durante le lezioni finali. Tale modalità non costituisce prova d'esame, ma viene considerata nella valutazione globale; l'obiettivo è quello di evidenziare il percorso logico dello studente e di verificare la predisposizione all'approfondimento degli argomenti svolti a lezione. La verifica della preparazione degli studenti avverrà con esame scritto. I quesiti possono essere a risposta multipla, a risposta aperta, o può essere richiesta la risoluzione di un problema o di un esercizio. Durante la prova orale la Commissione esaminatrice valuterà la capacità di apprendimento da parte degli Studenti nonché la capacità di applicare le conoscenze e si assicurerà che le competenze siano adeguate a sostenere e risolvere problemi affrontati nel corso integrato. Saranno inoltre valutati: autonomia di giudizio e le abilità comunicative secondo quanto indicato nei descrittori di Dublino.

Le conoscenze verranno valutate secondo i punteggi di seguito indicati:

< 18 insufficiente	Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i concetti, esposizione carente.
18 - 20	Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici.
21 – 23	Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare solo parzialmente i concetti teorici, presentazione dei contenuti accettabile.
24 – 26	Conoscenze dei contenuti appropriate, discreta capacità di applicazione dei concetti teorici, presentazione dei contenuti articolata.

- 27 - 29** Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare i concetti teorici, capacità di analisi e di sintesi, esposizione sicura e corretta.
- 30 - 30L** Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, capacità ben consolidata di applicare i concetti teorici e ottima padronanza espositiva, nonché eccellente capacità di analisi, di sintesi e di elaborazione di collegamenti interdisciplinari.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Oltre all'attività didattica, gli studenti avranno l'opportunità di partecipare a seminari e corsi monografici. Gli argomenti delle attività non costituiscono materia di esame. I professori forniranno supporto durante e dopo le lezioni, su richiesta dello studente.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Fisica ad indirizzo biomedico

"FISICA Biomedica" D. Scannicchio, casa Editrice Edises

Biologia applicata agli indici biomedici

"Biologia Molecolare della Cellula", Bruce Alberts et al. VII ed., ZANICHELLI.

"L'Essenziale di Biologia Molecolare della Cellula", Bruce Alberts et al. V ed., ZANICHELLI.

"Becker Il mondo della Cellula " Hardin I, Lodolce J.P. X ed .Pearson.

Chimica e biochimica

"Chimica medica e propedeutica biochimica con applicazioni cliniche", Bellini Tiziana. 2017, Zanichelli

"Le basi della biochimica", Terza edizione italiana, Emine Ercikan Abali, Susan D. Cline, David S. Franklin, Susan M. Viselli. 2023, Zanichelli.

Genetica medica

" Genetica in Medicina " by R. Nussbaum. Thompson & Thompson. Edises

" Genetica Umana" by R Lewis, Piccin

"Medical Genetics" Jorde et al. VI Edizione. Elsevier