

CORSO DI LAUREA IN OSTETRICIA

Insegnamento Integrato: Biologia, Fisica Applicata, Biochimica

SSD Insegnamento: PHYS-06/A, BIOS-07/A, MEDS-01/A, BIOS-10/A

Numero di CFU totali: 4

Nome docente responsabile: Ersilia Fornetti

E-mail: ersilia.fornetti@unicamillus.org

Modulo: Fisica Applicata

SSD Insegnamento: PHYS-06/A

Nome docente: [Maria Giovanna Guerrisi](#)

E-mail: mariagiovanna.guerrisi@unicamillus.org

Numero di CFU: 1

Modulo: Biochimica

SSD Insegnamento: BIOS-07/A

Nome docente: [Maria Elisabetta Clementi](#)

E-mail: mariaelisabetta.clementi@unicamillus.org

Numero di CFU: 1

Modulo: Genetica Medica

SSD Insegnamento: MEDS -01/A

Nome docente: Antonio Novelli

E-mail: antonio.novelli@unicamillus.org

Numero di CFU: 1

Modulo: Biologia Applicata

SSD Insegnamento: BIOS 10/A

Nome docente: Ersilia Fornetti

E-mail: ersilia.fornetti@unicamillus.org

Numero di CFU: 1

PREREQUISITI

La/o studente può sostenere l'esame se è in regola rispetto agli Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA).

OBIETTIVI FORMATIVI

Lo scopo dell'insegnamento è quello di fornire alle/agli studenti le basi scientifiche necessarie alla comprensione dei fenomeni biologici, fisici ed ereditari, e di comprendere il metodo sperimentale e le sue applicazioni allo studio dei fenomeni biologici e dei processi patologici.

Le/Gli studenti acquisiranno conoscenze di base sulla struttura, la funzione e la regolazione delle macromolecole biologiche (carboidrati, lipidi, amminoacidi e proteine); conoscenze di base sulle principali vie e cicli metabolici con particolare riguardo al metabolismo glucidico, lipidico e amminoacidico; conoscenze circa l'organizzazione morfologica e funzionale delle cellule quali unità funzionali degli organismi viventi; conoscenze dei meccanismi di base che regolano le attività cellulari, l'espressione genica e la trasmissione del patrimonio genetico; conoscenze principali sull'ereditarietà delle malattie monogeniche, cromosomiche e multifattoriali. Saranno in grado di distinguere le principali classi di malattie genetiche e di riconoscerne le modalità di trasmissione.

Alla fine del corso, le/gli studenti conosceranno i concetti fondamentali di applicazione del metodo scientifico allo studio dei fenomeni biomedici (scelta e misura dei parametri, valutazione degli errori), saranno in grado di descrivere i fenomeni fisici di sistemi complessi, conosceranno le basi scientifiche delle procedure mediche e i principi di funzionamento delle apparecchiature comunemente utilizzate per la diagnostica e la terapia.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

I risultati di apprendimento attesi sono coerenti con le disposizioni generali del Processo di Bologna e le disposizioni specifiche della direttiva 2005/36 / CE. Si trovano all'interno del Quadro europeo delle qualifiche (descrittori di Dublino) come segue:

Conoscenza e comprensione

- 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 l'elettricità, le vibrazioni e le onde, le radiazioni, il calore 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
- Conoscere le informazioni basilari sulla struttura e la funzione delle principali macromolecole biologiche
- Conoscere le basi della catalisi enzimatica
- Conoscere i diversi cicli metabolici delle cellule eucariotiche
- Conoscere il ruolo dei differenti "combustibili" nella produzione di energia
- Conoscere le vie biosintetiche di alcune molecole di interesse biochimico
- Conoscere batteri e virus
- Conoscere la struttura e la funzione delle molecole biologiche
- Conoscere le differenze tra cellula eucariotica e procariotica
- Conoscere quali sono gli approcci e gli strumenti per studiare la cellula
- Conoscenza dei compartimenti cellulari e degli organelli intracellulari
- Conoscenza e comprensione della fisiologia cellulare, il movimento delle molecole, il trasporto passivo, il trasporto attivo, l'endocitosi (fagocitosi e pinocitosi) e l'esocitosi
- Conoscere gli acidi nucleici. DNA e RNA. Trascrizione e traduzione. Regolazione dell'espressione genica
- Conoscere la biosintesi delle proteine
- Conoscenza del ciclo cellulare, mitosi e meiosi.
- Comprensione del significato evolutivo della riproduzione sessuale
- Conoscenza della corretta terminologia genetica
- Conoscenza dei principali modelli di trasmissione delle malattie ereditarie: monogeniche, cromosomiche e multifattoriali
- Saper costruire ed analizzare i pedigree familiari
- Conoscere il rischio di ricorrenza delle malattie genetiche

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- 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
- Interpretare adeguatamente l'importanza delle alterazioni di processi biochimici come causa di vari stati patologici
- 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

- Capacità di analizzare la storia familiare per costruire i pedigree
- Capacità di calcolare il rischio di ricorrenza della malattia
- Utilizzare le conoscenze acquisite per la comprensione dei fenomeni biologici che regolano la vita e per la comprensione dello studio dei processi patologici

Abilità comunicative

- Esporre oralmente gli argomenti in modo organizzato e coerente
- Uso di un linguaggio scientifico adeguato e conforme con l'argomento della discussione
- Comunicare i contenuti scientifici e applicativi in modo chiaro e inequivocabile, utilizzando un linguaggio tecnico appropriato
- Descrivere i principali modelli di ereditarietà e il rischio di ricorrenza ed utilizzare una terminologia genetica corretta

Autonomia di giudizio

- La capacità di sintetizzare e correlare i vari argomenti
- Effettuare delle valutazioni di massima relative agli argomenti trattati.
- Lo studente dovrà essere in grado di descrivere adeguatamente un fenomeno biologico dimostrando di aver appreso un linguaggio scientifico appropriato ai fini di una comunicazione corretta e rigorosa

Capacità di apprendimento

La/o studente avrà acquisito capacità e metodi di apprendimento adeguati all'approfondimento e al miglioramento delle proprie conoscenze nell'ambito della biologia, della fisica, della biochimica e genetica medica.

PROGRAMMA

FISICA APPLICATA

- LE GRANDEZZE FISICHE: Concetto operativo di grandezza fisica. Grandezze fondamentali e derivate. Grandezze scalari e vettoriali. Operazioni con i vettori. Sistemi di unità di misura. Grandezze adimensionali. Misurazione delle grandezze fisiche. Errori sistematici ed errori accidentali. Sensibilità, precisione, prontezza e portata di uno strumento di misurazione.
- IL MOVIMENTO: La velocità e l'accelerazione come grandezze scalari. La velocità e l'accelerazione come vettori.
- LE FORZE: Il concetto di forza e il principio d'inerzia. Il concetto di massa e il secondo principio della dinamica. La forza peso e l'accelerazione di gravità. Il terzo principio della dinamica. Equilibrio statico di un punto materiale. Equilibrante di un sistema di forze. Attrito. Corpi rigidi e centro di gravità. Momento di una forza rispetto a un punto. Equilibrio di un corpo rigido. Definizione e condizione di equilibrio di una leva. Vari tipi di leva. Leve nel corpo umano.
- IL LAVORO E L'ENERGIA: Lavoro di una forza. Il teorema dell'energia cinetica. Il concetto di energia. Forze conservative (cenni). Energia potenziale. Potenza.
- I LIQUIDI: Definizione e unità di misura della pressione. Densità e peso specifico. Forze agenti su di un volume di fluido in quiete. Legge di Stevino. Manometri. Legge di Pascal
- TERMOMETRIA e GAS: Il concetto di temperatura. La scala centigrada delle temperature. Termometri a dilatazione. Termometro clinico. Scala assoluta delle temperature. L'equazione di stato dei gas perfetti.
- IL CALORE E L'ENERGIA INTERNA: Il concetto di quantità di calore. Unità di misura del calore. Capacità termica di un corpo e calore specifico di una sostanza. Espressione della quantità di

calore scambiata da un corpo. L'energia interna di un sistema. I principi della termodinamica. Trasformazioni termodinamiche. Cambiamenti di stato. Potenza metabolica. Valore energetico degli alimenti. La termoregolazione

- IL SUONO: fenomeni ondulatori. Onde elastiche ed elettromagnetiche. Natura del suono. Lunghezza d'onda. intensità sonora. Applicazioni tecniche ed effetti biologici degli ultrasuoni. Gli ultrasuoni nella diagnostica medica.
- I FENOMENI ELETTRICI: La carica elettrica. Conduttori e isolanti. Campo elettrico e intensità del campo elettrico. Legge di Coulomb. Unità di misura delle cariche elettriche. Costante dielettrica. Potenziale elettrico e differenza di potenziale. Condensatori elettrici. Corrente elettrica e intensità di corrente. La corrente continua. Considerazioni energetiche sui circuiti elettrici. Le leggi di Ohm. Resistenza elettrica e resistività. Resistenze in serie e in parallelo. L'energia termica collegata con l'effetto Joule. Potenza assorbita da un dispositivo. Sicurezza Elettrica.
- RADIAZIONI IONIZZANTI: Introduzione alle radiazioni. Radiazioni, decadimenti radioattivi, legge dei decadimenti radioattivi. Tempo di dimezzamento biologico. I decadimenti più diffusi e le radiazioni associate. Interazione della radiazione con la materia e cenni di dosimetria. Radioprotezione.

BIOCHIMICA

- Richiami di chimica inorganica e organica
- Legami chimici, pressione osmotica, pH, tamponi.
- I costituenti delle macromolecole biologiche: carboidrati, lipidi, purine, pirimidine, nucleosidi, nucleotidi, amminoacidi.
- Proteine - struttura e funzione. Emoproteine e trasporto dei gas (O₂, CO₂). Coenzimi e vitamine. Enzimi.
- Introduzione al metabolismo. Catabolismo e anabolismo. Catabolismo del glucosio: glicolisi e ciclo di Krebs. Catabolismo degli acidi grassi.
- Il mitocondrio come centrale energetica della cellula: fosforilazione ossidativa.
- Controllo ormonale del metabolismo del glucosio. Insulina e glucagone: glicogenolisi, glicogeno sintesi, gluconeogenesi e lipolisi. Digiuno, diabete e chetogenesi. Biosintesi di acidi grassi e fosfolipidi. Metabolismo del colesterolo. Cenni sul metabolismo degli aminoacidi e ciclo dell'urea.

GENETICA MEDICA

- Concetti e terminologia di base: gene, locus, allele, genotipo, fenotipo, aplotipo, omozigote, eterozigote, aploide, diploide, dominanza, recessività, codominanza, mutazione, polimorfismo
- Leggi di Mendel. Caratteri dominanti e recessivi
- La Genetica dei principali gruppi sanguigni (ABO, Rh). Incompatibilità materno-fetale

- Modelli di trasmissione dei caratteri mendeliani (o monogenici): eredità autosomica recessiva e dominante, eredità legata al sesso recessiva e dominante.
- Calcoli di rischio relativi ai modelli suddetti e analisi di alberi genealogici
- Concetti di penetranza, espressività, epistasi, anticipazione, consanguineità, eterogeneità genetica
- I cromosomi: struttura e caratteristiche. Anomalie di numero e di struttura dei cromosomi
- Inattivazione cromosoma X

- Eredità mitocondriale
- Eredità multifattoriale. Cenni

BIOLOGIA APPLICATA

- Origine della vita. Batteri ed archeobatteri. Virus.
- La cellula come unità base della vita, la Teoria cellulare. Cellule procariotiche ed eucariotiche, organizzazione e differenze.
- Struttura e funzione delle molecole biologiche. Carboidrati, lipidi, proteine, acidi nucleici.
- L'acqua ed il pH.
- Come studiare la cellula.
- Compartimenti cellulari ed organelli (la membrana plasmatica, il nucleo, il citoscheletro, il reticolo endoplasmatico, i ribosomi, il complesso di Golgi, i mitocondri, i cloroplasti, i perossisomi, i lisosomi ed i vacuoli).
- Movimento delle molecole. Trasporto passivo, trasporto attivo, endocitosi (fagocitosi e pinocitosi), esocitosi.
- Gli acidi nucleici: DNA e RNA.
- Trascrizione e traduzione. Regolazione dell'espressione genica. Biosintesi delle proteine.
- Ciclo cellulare. Tipi di divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti (mitosi e meiosi).
- La riproduzione sessuale ed il suo significato evolutivo.

MODALITÀ DI INSEGNAMENTO

La frequenza è obbligatoria per almeno il 75% delle ore, sommato su tutti gli insegnamenti del corso integrato.

- Il modulo di Biofisica Applicata è strutturato in 14 ore di didattica frontale. Preliminarmente al corso, viene svolto un recupero dei concetti e delle abilità matematiche che costituiscono prerequisiti indispensabili per un proficuo svolgimento del Corso. Nei limiti delle ore disponibili, il metodo didattico tende a stimolare la partecipazione attiva degli studenti coinvolgendoli in attività di "didattica invertita".
- Il modulo di Biochimica è strutturato in 14 ore di didattica frontale, suddivise in lezioni da 1 o 2 ore in base al calendario accademico. La didattica frontale prevede lezioni teoriche sugli argomenti del programma.
- Il modulo di Genetica consiste in 1 CFU e 14 ore di lezioni frontali. Le lezioni comprendono sia lezioni di teoria con presentazioni in power-point che lezioni interattive con svolgimento di esercizi in classe (sia da soli che in gruppo).
- Il modulo di Biologia Applicata è strutturato in 14 ore di didattica frontale, suddivise in lezioni da 2 ore.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

La verifica dell'apprendimento sarà determinata con una prova scritta obbligatoria ed una prova orale facoltativa da sostenere nello stesso appello. La prova scritta riguarderà le tematiche principali dei quattro moduli dell'insegnamento e consisterà in 30 domande per ogni modulo di insegnamento. Per ogni modulo la prova scritta è superata con un punteggio di 18/30. La prova orale è facoltativa. Sono ammessi a sostenere la prova orale soltanto gli studenti che hanno ottenuto nella prova scritta una votazione ≥ 15 . L'esame sarà considerato superato se lo studente totalizza un punteggio finale di 18/30.

La prova orale facoltativa valuterà le conoscenze di base dello studente e la padronanza del linguaggio scientifico in modo chiaro e sistematico.

I criteri di valutazione considerati saranno: conoscenze acquisite, autonomia di giudizio, abilità comunicative e capacità di apprendimento. Le prove di esame saranno valutate secondo i seguenti criteri:

| | |
|----------------------------------|---|
| < 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

Non sono previste attività di supporto alla Didattica.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

I libri di testo indicati sono solo un riferimento. Agli studenti è permesso di adottare i libri di loro scelta. Materiale aggiuntivo sarà fornito dal docente.

FISICA APPLICATA

- Paul Davidovits: Fisica per le professioni sanitarie- UTET.

BIOCHIMICA

- Emine Ercikan Abali, Susan D. Cline, David S. Franklin, Susan Viselli. Le basi della biochimica. Zanichelli
- Massimo Stefani, Niccolò Taddei. Chimica & Biochimica. Ed. Zanichelli.
- Bertoldi, Colombo, Magni, Marin, Palestini. Chimica e Biochimica. Edises.

GENETICA MEDICA

- Bruno Dallapiccola, Giuseppe Novelli: Genetica Medica Essenziale–edizioni scientifiche Falco stampato 2024
- Clementi: Elementi di Genetica Medica. Edises.

BIOLOGIA APPLICATA

- Sadava D, M. Hillis D, Craig Heller H, Hacker S, "Elementi di Biologia e genetica", Zanichelli, V ed.
- Raven P H, Johnson G B, Mason K A "Elementi di Biologia e Genetica" Piccin, II ed.