

Corso di Laurea in Infermieristica

Insegnamento: Biologia, Fisica Applicata, Biochimica
SSD Insegnamento: BIO/13, BIO/09, BIO/10, MED/03

Numero di CFU: 4

Nome docente responsabile: Laura Pacini

Email: laura.pacini@unicamillus.org orario ricevimento (previo appuntamento): martedì dalle 15 alle 16

Modulo: BIOLOGIA APPLICATA

SSD Insegnamento: BIO/13

Numero di CFU: 1

Nome docente: Laura Pacini

Email: laura.pacini@unicamillus.org

Modulo: FISICA APPLICATA

SSD Insegnamento: BIO/09

Numero di CFU : 1

Nome docente : Eleonora Nicolai

Email : eleonora.nicolai@unicamillus.org orario ricevimento (previo appuntamento): martedì dalle 15 alle 16

Modulo: BIOCHIMICA

SSD Insegnamento: BIO/10

Numero di CFU: 1

Nome docente: Barbara Tavazzi

Email: barbara.tavazzi@unicamillus.org orario ricevimento (previo appuntamento): martedì dalle 15 alle 16

Modulo: GENETICA MEDICA;

SSD Insegnamento: MED/03

Numero di CFU: 1

Nome docente: Maria Rosaria D'Apice orario ricevimento (previo appuntamento): martedì dalle 15 alle 16

Email: mariarosaria.dapice@unicamillus.org

PREREQUISITI

Conoscenze e competenze di Matematica, Fisica e Statistica di base a livello di scuola secondaria, padronanza dei concetti di base di chimica, quali: legami chimici, proprietà delle soluzioni, acidi, basi, tamponi.

Non sono previste propedeuticità. Sarebbe auspicabile che lo studente conosca le nozioni base di biologia, quali le caratteristiche degli esseri viventi

OBIETTIVI FORMATIVI

Scopo dell'insegnamento è quello di fornire agli studenti le conoscenze necessari allo svolgimento della loro attività futura. In particolare, verrà affrontata la comprensione dei principi fisici alla base della fisica medica e del funzionamento della strumentazione medica.

Alla fine del corso, 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 utilizzando strumenti matematici adeguati, conosceranno le basi scientifiche delle procedure mediche e i principi di funzionamento delle apparecchiature comunemente utilizzate per la diagnostica e la terapia.

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 principali sull'ereditarietà delle malattie monogeniche, cromosomiche e multifattoriali.

Alla fine del corso lo studente sarà in grado di distinguere le principali classi di malattie genetiche e di riconoscerne le modalità di trasmissione. Conoscenze relative alle caratteristiche morfologiche e fisiologiche della cellula, quale unità funzionale degli organismi viventi. La chiave di ogni problema biologico può essere, infatti, ricercata a livello cellulare.

Altro obiettivo importante è l'utilizzo del metodo sperimentale quale mezzo per la comprensione dei meccanismi biologici che regolano la vita e strumento per lo studio di processi patologici.

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 quali sono gli approcci e gli strumenti per studiare la cellula
- Descrivere batteri e virus
- Conoscere le differenze tra cellula eucariota e cellula procariota
- Conoscere struttura e funzione delle membrane biologiche
- Descrivere i compartimenti cellulari e gli organelli intracellulari
- Conoscere la fisiologia della cellula, 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
- Descrivere il ciclo cellulare
- Conoscenza della corretta terminologia genetica
- Conoscenza dei principali modelli di trasmissione ereditaria delle malattie monogeniche, cromosomiche e multifattoriali
- Conoscenza dei principali meccanismi biologici che causano le malattie ereditarie
- Comprensione di come costruire i pedigree familiari e calcolare la ricorrenza della malattia

- Comprensione dei principali tipi di test genetici e del loro corretto utilizzo

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

- Riconoscere l'importanza di una conoscenza approfondita degli argomenti conformi ad un'adeguata educazione medica
- in an organized and consistent manner
- Identificare il ruolo fondamentale della corretta conoscenza teorica della materia nella pratica clinica
- Effettuare delle valutazioni di massima relative agli argomenti trattati
- Capacità di sintetizzare e correlare i vari argomenti
- Capacità critica sull'uso di test genetici per la diagnosi molecolare di malattie monogeniche e cromosomiche o per la valutazione della suscettibilità genetica a malattie complesse
- Effettuare delle valutazioni, quando inerenti agli argomenti trattati

PROGRAMMI

BIOLOGIA APPLICATA

- Caratteristiche degli organismi viventi, livelli di organizzazione e principi di classificazione.
- Le macromolecole di interesse biologico: carboidrati, lipidi, elementi di struttura e funzione delle proteine e degli acidi nucleici.
- La cellula come unità base della vita, la Teoria cellulare. Cellule procariotiche ed eucariotiche.
- Struttura e funzione della cellula eucariotica: membrane biologiche, Citoplasma, ribosomi, reticolo endoplasmatico liscio e rugoso, apparato di Golgi, lisosomi, perossisomi, citoscheletro.

- Relazione tra processi di conversione di energia e strutture cellulari, Mitocondri e cloroplasti (cenni).
- Il nucleo: Involucro nucleare, nucleoli, cromatina e cromosomi.
- Basi molecolari dell'informazione ereditaria. DNA struttura e funzione.
- Espressione genica: trascrizione e maturazione dei trascritti primari.
- Codice genetico e traduzione. Lettura ed interpretazione del codice genetico, sintesi delle proteine principali modificazioni post-traduzionali e destino post-sintetico delle proteine.
- Endomembrane e traffico vescicolare. Esocitosi e Endocitosi.
- Ciclo cellulare, Mitosi e meiosi.

FISICA APPLICATA

- Grandezze fisiche fondamentali e derivate
- Equazioni dimensionali
- Notazione Scientifica
- Ordini di Grandezza
- Grandezze scalari e vettoriali
- Vettori, algebra vettoriale

Meccanica

- Cinematica
- Moto rettilineo uniforme
- Moto rettilineo uniformemente accelerato
- Rappresentazione grafica dei moti
- Moto circolare uniforme
- Dinamica
- Forze fondamentali
- Principi della dinamica: I,II,III legge di Newton
- Equilibrio traslazionale
- Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali
- Concetto di massa inerziale
- Forza gravitazionale
- Forza peso
- Forza normale alla superficie di appoggio
- Tensione di una fune
- Forza di attrito
- Forza centripeta/Forza centrifuga
- Forza elettrostatica
- Forza elastica
- Lavoro di una forza

- Potenza
- Energia cinetica e potenziale
- Teorema dell'energia cinetica
- Teorema dell'energia potenziale
- Forze conservative e non conservative
- Principio di conservazione dell'energia meccanica
- Definizione di rendimento
- Statica
- Momento di una forza rispetto ad un punto
- Equilibrio rotazionale
- Equilibrio stabile, instabile, indifferente
- Macchine semplici: leve e carrucole

CALORIMETRIA

- Grandezze fisiche che caratterizzano un sistema termodinamico: pressione, volume, temperatura
- Scale termometriche
- Calore
- Transizioni di fase
- Legge dei gas perfetti
- Dilatazione termica
- Calore Latente
- Trasferimento del calore

FLUIDI

- Idrostatica
- Pressione
- Principio di Pascal
- Legge di Stevino
- Principio di Archimede
- Idrodinamica
- Portata
- Legge di continuità
- Teorema di Bernoulli
- Effetto Venturi
- Equazione di Poiseuille

ELETTROSTATICA

- Forza di Coulomb
- Campo Elettrico
- Potenziale elettrico
- Corrente elettrica
- Leggi di Ohm
- Circuito elettrico elementare: resistenze in serie ed in parallelo

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, mutazione, polimorfismo
- Leggi di Mendel. Caratteri dominanti e recessivi
- La Genetica dei principali gruppi sanguigni (AB0, 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
- Imprinting genomico. Cenni
- Inattivazione cromosoma X
- Eredità mitocondriale
- Marcatori genetici e polimorfismi. Variabilità genetica inter-individuale. Cenni di eredità multifattoriale
- Cenni di Farmacogenetica e Concetto di Medicina Personalizzata
- Test genetici e loro applicazioni. Cenni di Consulenza Genetica.

MODALITÀ DI INSEGNAMENTO

- Il modulo di Biologia Applicata è strutturato in 14 ore di didattica frontale, suddivise in lezioni da 2 ore.
- Il modulo di Biofisica Applicata è strutturato in 14 ore di didattica frontale, suddivise in lezioni da 2 ore in base al calendario accademico. La frequenza è obbligatoria per almeno il 75% delle ore, sommato su tutti gli insegnamenti del corso integrato. Preliminarmente al corso, viene svolto un recupero dei concetti e delle abilità matematiche che costituiscono prerequisiti indispensabili per un proficuo svolgimento del Corso Integrato.
- 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). **La frequenza è obbligatoria.**

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame dell'insegnamento di Biologia, Fisica Applicata e Biochimica consiste in un esame orale dei moduli di BIOFISICA, BIOCHIMICA, GENETICA MEDICA E BIOLOGIA APPLICATA la cui votazione costituisce parte integrante della valutazione dell'esame dell'Insegnamento.

La conoscenza e la capacità di comprensione, la capacità di applicare conoscenza e comprensione, l'autonomia di giudizio e le abilità comunicative dello studente, peseranno nel punteggio finale rispettivamente nel 30%, 30%, 30%, e 10%.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Le attività didattiche elettive a scelta dello studente sono offerte dall'insegnamento e comprendono Seminari, Internati di ricerca, Internati di reparto e Corsi monografici. Gli argomenti delle A.D.E. non costituiscono materia di esame. L'acquisizione delle ore attribuite alle A.D.E. avviene solo con una frequenza obbligatoria del 100%

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

- Elementi di Fisica (Mc Graw Hill), Monaco, Sacchi, Solano;
- Elementi di Fisica biomedica (EDISES), Scannicchio, Giroletti;
- Elementi di Fisica (PICCIN), Bersani, Bettani, Biagi, Capozzi, Feroci, Lepore, Mita, Ortalli, Roberti, Viglino, Vitturi.
- Ashok Kumar J. "Textbook of Biochemistry for Nurses" II edition – 2012. I K International Publishing House
- "Medical Genetics", autori: Lynn Jorde John Carey Michael Bamshad. Edizioni Elsevier
- Sadava, Hillis, Heller, Hacker. Elementi di Biologia e Genetica . Zanichelli editore, V ed.
- Curtis, Barnes, Schnek, Massarini. Elementi di Biologia. Zanichelli editore I ed.
- Raven,Johnson, Mason, Losos, Singer. Elementi di Biologia e Genetica Piccin editore II ed

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