

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

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 : Almerinda Di Venere

Email : almerinda.divenere@unicamillus.org

Modulo: BIOCHIMICA

SSD Insegnamento: BIO/10

Numero di CFU: 1

Nome docente: Barbara Tavazzi

Email: barbara.tavazzi@unicamillus.org

Modulo: GENETICA MEDICA;

SSD Insegnamento: MED/03

Numero di CFU: 1

Nome docente: Roberto Tullio Zori

Email: zorirt@peds.ufl.edu

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 la struttura di un gene, la replicazione del DNA e i concetti di meiosi/mitosi

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

- Proprietà e classificazione dei viventi. Teoria cellulare, principi di classificazione e livelli di organizzazione della materia vivente.
- La cellula come unità base della vita. Caratteristiche generali delle cellule procariotiche ed eucariotiche, organizzazione e differenze.
- Le macromolecole di interesse biologico. Ruolo dell'acqua nella chimica della vita, carboidrati, lipidi, elementi di struttura e funzione delle proteine e degli acidi nucleici.
- Membrane biologiche. Struttura e funzione
- Compartimenti cellulari. Citoplasma ed organuli citoplasmatici, ribosomi, reticolo endoplasmatico liscio e rugoso, apparato di Golgi, lisosomi, perossisomi.
- Il citoscheletro. Microtubuli, filamenti intermedi e microfilamenti. Ciglia e flagelli. Centrioli e centrosomi.
- Cenni di Metabolismo energetico. Glicolisi, fermentazione, respirazione cellulare, fotosintesi. Relazione tra processi di conversione di energia e strutture cellulari. Mitocondri e cloroplasti.
- Il nucleo. Involucro nucleare, nucleoli, cromatina e cromosomi
- Basi molecolari dell'informazione ereditaria. DNA struttura e funzione. Riparazione del DNA e sue correlazioni con patologie umane.
- RNA struttura e funzione. I principali tipi di RNA cellulare, differenze rispetto al DNA in termini di dimensioni, forma e funzione biologica. Trascrizione e maturazione degli RNA eucariotici.
- Codice genetico e traduzione. Lettura ed interpretazione del codice genetico, sintesi delle proteine e destino post-sintetico delle proteine.
- Endomembrane e traffico vescicolare. Esocitosi e Endocitosi.
- Ciclo cellulare, Mitosi e meiosi.

FISICA APPLICATA

Capitolo 1: Introduzione, misurazione, stima

1.4: misurazione e incertezza; Cifre significative

1.5: unità, standard e unità SI

1.6: Conversione di unità

1.8: Dimensioni e analisi dimensionale

Capitolo 14: Calore

14.1 Calore come trasferimento di energia

14.2 Energia interna

14.3: calore specifico

14.4: Calorimetria

14.5: Calore latente

14.6: Trasferimento di calore: conduzione

14.7: Trasferimento di calore: convezione

14.8: Trasferimento di calore: radiazione

Capitolo 15: Le leggi della termodinamica

15.1: La prima legge della termodinamica

15.2: processi termodinamici e la prima legge

Capitolo 10: Fluidi

10.1: Fasi della Materia

- 10.2: Densità e gravità specifica
- 10.3: Pressione nei fluidi
- 10.4: Pressione relativa alla pressione atmosferica
- 10.5: Principio di Pascal
- 10.6: Misura della pressione; Calibri e barometro
- 10.7: Galleggiamento e principio di Archimede

Capitolo 11: Vibrazioni e onde

- 11.7: Moto ondulatorio
- 11.8: Tipi di onde: trasversale e longitudinale
- 11.9: Energia trasportata dalle onde
- 11.10: Intensità relativa all'ampiezza e alla frequenza

Capitolo 12: Suono

- 12-1 Caratteristiche del suono
- 12-2 Intensità del suono: decibel
- 12-7 Effetto Doppler

Capitolo 16: Carica elettrica e campo elettrico

- 16.1: elettricità statica; Carica elettrica e sua conservazione
- 16.2: Carica elettrica nell'atomo
- 16.3: isolanti e conduttori
- 16.4: Carica indotta; l'elettroscopio
- 16.5: Legge di Coulomb
- 16.6: Risoluzione dei problemi che riguardano la legge di Coulomb e i vettori
- 16.7: Il campo elettrico
- 16.8: Linee di campo
- 16.9: campi elettrici e conduttori

Capitolo 17: Potenziale elettrico

- 17.1: Energia potenziale elettrica e differenze di potenziale
- 17.2: Relazione tra potenziale elettrico e campo elettrico
- 17.3: Linee equipotenziali
- 17.4: L' Electronvolt, un'unità di energia
- 17.5: Potenziale elettrico dovuto a cariche puntuali
- 17.7: Capacità
- 17.8: Dielettrici
- 17.9: immagazzinamento di energia elettrica

Capitolo 18: Correnti elettriche

- 18.1: La batteria elettrica
- 18.2: La corrente elettrica
- 18.3: Legge di Ohm: resistenza e resistori
- 18.4: resistività
- 18.5: energia elettrica

Capitolo 19: circuiti DC

- 19.1: EMF e tensione terminale
- 19.2: Resistori in serie e in parallelo
- 19.3: Regole di Kirchhoff
- 19.4: EMF in serie e in parallelo; Carica di una batteria
- 19.5: Circuiti contenenti condensatori in serie e in parallelo
- 19.6: Circuiti RC-Resistore e condensatore in serie

25-11: Raggi X e diffrazione dei raggi X

25-12: imaging a raggi X e tomografia computerizzata (TC)

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 (O_2 , CO_2). 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 (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
- 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 dei moduli di BIOFISICA, BIOCHIMICA, GENETICA MEDICA E BIOLOGIA APPLICATA le cui votazioni costituiscono parte integrante della valutazione dell'esame dell'Insegnamento.

Lo studente può sostenere le prove in un unico appello oppure in appelli diversi dell'anno accademico in corso secondo le modalità sottoelencate.

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%.

L'esame del modulo di BIOFISICA consiste in una prova scritta obbligatoria ed una prova orale facoltativa. Le prove scritte e orali sono finalizzate alla valutazione sia della conoscenza teorica che della capacità dello studente nella risoluzione di problemi. La prova scritta consiste di 15 domande a risposta multipla. Ogni risposta corretta ottiene un punteggio di 2/30, mentre non c'è penalità per le risposte sbagliate. Sono ammessi alla prova orale soltanto gli studenti che abbiano ottenuto alla prova scritta almeno 8 / 30.

Voto inferiore a 8 nella prova scritta: lo scritto deve essere ripetuto in un appello successivo.

Voto da 8 a 16 nella prova scritta: lo studente deve necessariamente sostenere la prova orale.

Voto da 18 a 30L nella prova scritta: lo studente può sostenere la prova orale facoltativamente.

Il voto di esame, espresso in trentesimi, viene stabilito secondo i seguenti criteri:

Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni.

18-20: Conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente.

21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti discreta.

24-26: Buona conoscenza e comprensione degli argomenti.

27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa.

30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti.

L'esame del modulo di BIOCHIMICA consisterà in un compito scritto con 31 domande a risposta multipla su tutti gli argomenti del programma. Sarà attribuito un punto per ogni risposta corretta e 0 punti per ogni risposta errata o non fornita.

L'esame del modulo di GENETICA MEDICA scritto consiste in 20 domande con risposte multiple. Ogni risposta corretta vale 1,5 punti. Il punteggio dell'esame scritto è dato dalla somma dei punteggi delle risposte corrette. L'esame orale è facoltativo: gli studenti possono scegliere di fare l'esame orale solo se

il voto minimo conseguito all'esame scritto è 15/30. Il voto minimo per il superamento dell'esame è 18/30.

L'apprendimento degli studenti sarà valutato attraverso una prova scritta che si terrà alla fine del corso, in cui lo studente risponde a domande a risposta multipla su argomenti presentati durante le lezioni.

L'esame del modulo di BIOLOGIA APPLICATA: La prova consiste in una prova scritta obbligatoria ed una prova orale facoltativa. Le prove scritte e orali sono finalizzate alla valutazione sia della conoscenza teorica che della capacità dello studente nella risoluzione di problemi. La prova scritta consiste di 20 domande a risposta multipla. Ogni risposta corretta ottiene un punteggio di 1,5 punti, mentre non c'è penalità per le risposte sbagliate. Il punteggio dell'esame scritto è dato dalla somma dei punteggi delle risposte corrette. L'esame orale è facoltativo: gli studenti possono scegliere di fare l'esame orale solo se il voto minimo conseguito all'esame scritto è 18/30.

Lo studente può sostenere la prova di Biologia Applicata in un unico appello oppure in appelli diversi dell'anno accademico in corso.

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

- Douglas C. Giancoli "FISICA: Principi con applicazioni" Terza edizione o successive, casa Editrice Ambrosiana
- 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 dall'istruttore.