

SCIENZE NATURALI (PAU001)

1. lingua insegnamento/language

Italiano.

2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. PAPI MASSIMILIANO

Anno di corso/Year Course: I

Semestre/Semester: 1°

CFU/UFC: 8

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- BIOCHIMICA E CHIMICA GENERALE, INORGANICA E ORGANICA (PAU013) - 3 CFU - SSD BIOS-07/A - Prof. Matteo Bordi

- BIOLOGIA APPLICATA ALL'AMBIENTE (PAU015) - 1 CFU - SSD BIOS-10/A - Prof. Sabrina Ceccariglia

- CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI 1 (PAU016) - 1 CFU - SSD CHEM-01/B - Prof. Antonella Goggiamani

- FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA) (PAU014) - 2 CFU - SSD PHYS-06/A - Prof. Massimiliano Papi

- MICROBIOLOGIA GENERALE (PAU012) - 1 CFU - SSD MEDS-03/A - Prof. Brunella Posteraro

3. testi di riferimento/BIBLIOGRAPHY

- BIOLOGIA APPLICATA ALL'AMBIENTE:

Elementi di Biologia (E. P. Solomon, C. E. Martin, D. W. Martin, L. R. Berg, VIII edizione, Edises).

- FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA):

Alan Giambattista, Betty McCarthy Richardson, Robert C. Richardson, Fisica generale: principi e applicazioni, McGraw-Hill.

- BIOCHIMICA E CHIMICA GENERALE, INORGANICA E ORGANICA:

Bellini T., Chimica Medica e Propedeutica Biochimica, Zanichelli.

Santaniello E., Coletta M. et al., Chimica propedeutica alle scienze bio-mediche, Piccin.

McMurry J., Ballantine D. S. et al., Fondamenti di chimica generale e organica, Pearson.

- CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI 1:

Dispense fornite dal docente.

- MICROBIOLOGIA GENERALE:

Madigan e Martinko, Brock. Biologia dei microrganismi, vol. 1 – Microbiologia generale.

4. obiettivi formativi/LEARNING OBJECTIVES

Conoscenza e capacità di comprensione - Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere i principi fisici, chimici, biologici e microbiologici nel contesto biomedico applicati all'ambito della ricerca sperimentale.

Autonomia di giudizio – Lo studente deve sapere integrare le conoscenze e le competenze apprese per comprendere i meccanismi biologici alla base delle varie patologie e saper identificare le metodiche di indagine più opportune per l'identificazione dei parametri di interesse biomedico specifico e per lo studio dei fenomeni.

Abilità comunicative – Lo studente deve saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità, utilizzando correttamente il linguaggio tecnico, le proprie conclusioni nonché le conoscenze e la ratio a esse sottese a interlocutori specialisti e non specialisti. Lo studente, al termine del corso integrato, deve essere in grado di comprendere e interpretare a livello molecolare i fenomeni fisici, chimici e biologici che riguardano gli organismi viventi e il loro rapporto con l'ambiente, nonché le interconnessioni tra materia ed esseri viventi dal punto di vista chimico e biologico, in modo da

prevederne le reazioni. Tale obiettivo dovrà essere raggiunto fornendo allo studente le necessarie conoscenze fisiche, chimiche e biologiche di base.

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di interpretare i fenomeni naturali e biologici, coordinando le conoscenze delle discipline di base, nell'ottica di una criticità oggettiva.

5. prerequisiti/prerequisites

Gli organismi viventi sono il risultato di interconnessioni tra processi chimici, fisici e biologici; quindi, per poter comprendere e utilizzare i contenuti delle suddette discipline, occorre conoscere i fondamenti di base della fisica generale, della chimica e della biologia, incluse le proprietà dei gas, dei liquidi e delle soluzioni, i fenomeni di membrana e le proprietà connesse agli scambi di elettroni.

6. metodi didattici/TEACHING METHODS

Il corso si articolerà in una serie di lezioni frontali che ciascun docente terrà in aula. Ove necessario e a discrezione del singolo docente, si svolgeranno lezioni integrative e facoltative su alcuni argomenti che gli studenti desiderano approfondire.

7. altre informazioni/OTHER INFORMATION

I docenti saranno a disposizione durante tutta la durata del corso, previo appuntamento via e-mail, per rispondere alle domande e supportare gli studenti durante il loro percorso formativo, anche mediante incontri individuali.

8. modalità di verifica dell'apprendimento/METHODS FOR VERIFYING LEARNING AND FOR EVALUATION

BIOLOGIA APPLICATA ALL'AMBIENTE: Gli studenti verranno valutati mediante un test scritto a risposta multipla composto da 20 domande. A ogni risposta corretta saranno attribuiti 1,5 punti e non è prevista alcuna penalità per le risposte errate o non date. Il punteggio minimo per il superamento della prova è 18/30. Il voto massimo (30/30) è conseguibile rispondendo correttamente a tutte le domande.

BIOCHIMICA E CHIMICA GENERALE, INORGANICA E ORGANICA: La verifica dell'apprendimento viene effettuata tramite un compito scritto che include tutti gli argomenti del programma (chimica generale, inorganica, organica e biochimica). L'esame prevede una prova scritta alla fine del corso con 30 domande a risposta multipla: alcune a carattere mnemonico, altre basate su collegamenti concettuali e altre ancora sulla capacità di ragionamento. Ogni risposta esatta sarà valutata 1 punto. Non è prevista penalizzazione per le risposte errate o non date. Lo studente conseguirà la votazione di 30/30 rispondendo correttamente a 30 domande e conseguirà la lode rispondendo correttamente ad almeno una ulteriore domanda.

CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI 1: Gli studenti saranno valutati mediante una prova scritta al termine delle lezioni, comprendente sia esercizi sia domande di teoria. A ogni quesito corrisponderà una valutazione da 1 a 4 in base alla difficoltà. L'esame si ritiene superato con 18/30. Il voto massimo, 30/30 e lode, sarà raggiunto se lo studente risponderà in modo preciso e senza esitazioni a ogni domanda. Gli studenti che vorranno migliorare il voto dello scritto o che non avranno superato la prova scritta potranno sostenere un esame orale.

FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA): La prova d'esame consiste in una prova scritta inerente ai contenuti del modulo, il cui superamento, con votazione minima di 18/30, darà accesso all'eventuale prova orale. Lo studente che risponda correttamente a tutte le domande della prova scritta consegue il punteggio massimo (30/30 e lode). Lo studente che consegua un risultato sufficiente nella prova scritta potrà comunque migliorare il risultato nel corso della prova orale; in ogni caso, potrà conseguire il punteggio massimo (30/30 e lode) solo qualora nella prova scritta abbia ottenuto un voto pari o superiore a 27/30.

Il voto finale del corso integrato è espresso in trentesimi ed è determinato dalla commissione esaminatrice, composta da tutti i docenti dei moduli previsti. Per il superamento dell'esame lo studente dovrà aver ottenuto la sufficienza (18/30) in tutti i singoli esami finali scritti. All'esame orale sarà comunicato allo studente il risultato della media dei voti dei singoli esami finali scritti e sarà data l'opportunità di migliorare la votazione mediante domande inerenti agli argomenti dei moduli previsti. Ottiene 30/30 lo studente che dimostri di aver acquisito le competenze e le conoscenze fornite dal corso e di saper applicare i contenuti a casi specifici. La lode viene attribuita all'unanimità dalla commissione quando lo studente dimostri di aver acquisito un livello di preparazione particolarmente elevato.

9. programma esteso/program

BIOLOGIA APPLICATA ALL'AMBIENTE

Cellule procariote ed eucariote. Membrane biologiche: struttura e funzione. Il trasporto attraverso le membrane (trasporto attivo e trasporto passivo). Organizzazione delle cellule: nucleo e sistema delle endomembrane (reticolo endoplasmatico liscio, reticolo endoplasmatico rugoso, apparato del Golgi, lisosomi). Mitocondri e perossisomi. Citoscheletro. Il ciclo cellulare: mitosi e meiosi. L'informazione genetica: il DNA e la replicazione del DNA. Dal gene alla proteina: trascrizione e traduzione. Codice genetico. Mutazioni e sistemi di riparazione.

CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI 1

L'ambiente di vita e il tecnico della prevenzione; la tavola periodica; definizioni; testo unico ambientale (D.Lgs. 152/2006); interazioni tra inquinamento e catena alimentare; atmosfera e inquinamento atmosferico; acqua e inquinamento idrico; acqua e criteri di potabilità; rifiuti; chimica dei beni culturali.

BIOCHIMICA E CHIMICA GENERALE, INORGANICA E ORGANICA

Struttura della materia. Atomo: elettrone, protone, neutrone. Isotopi. Configurazione elettronica degli elementi. Ibridazione. Tavola periodica. Unità di massa atomica. Concetto di mole. Legge di conservazione della massa e trasformazioni chimiche. Legame chimico e forze intermolecolari. Composti di base della chimica inorganica: nomenclatura di composti ionici e covalenti. Soluzioni: misure di concentrazione e proprietà colligative. L'acqua e gli equilibri in soluzioni acquose. Acidi e basi. pH di acidi e basi forti e deboli. Soluzioni tampone e tamponi fisiologici. Reazioni con trasferimento di elettroni: ossidoriduzioni. Chimica e composti del carbonio: gruppi funzionali, nomenclatura, caratteristiche strutturali, stereoisomeria e principali reazioni. Introduzione alla biochimica: principali classi di sostanze di interesse biologico. Glucidi. Lipidi. Amminoacidi. Aspetti generali del metabolismo.

MICROBIOLOGIA GENERALE

Introduzione alla microbiologia: i microrganismi e il loro impatto sull'uomo e sull'ambiente. Le scoperte della microbiologia come base della moderna microbiologia applicata (medica, ambientale e industriale). Diversità dei microrganismi: procarioti, eucarioti e virus. I procarioti: batteri e archei. La cellula batterica: struttura e storia evolutiva. La parete cellulare dei procarioti: peptidoglicano e molecole correlate. Divisione e crescita dei microrganismi, nutrizione e colture di laboratorio. Endospore e antibiotici. La cellula fungina: struttura e storia evolutiva. I farmaci antifungini. Elementi di virologia: virus e virioni, crescita e quantificazione dei virus e replicazione virale.

FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)

Costanti, variabili e funzioni; potenze e notazione scientifica; equazioni di primo e secondo grado; grafici; angoli e triangoli: seno, coseno e tangente; grandezze fisiche e loro misura; grandezze vettoriali; operazioni con i vettori; grandezze cinematiche: velocità, accelerazione, equazione oraria del moto e moto lungo una retta; forze e leggi della dinamica; caduta dei gravi: peso e massa; moto circolare uniforme; impulso e quantità di moto; lavoro ed energia; energia cinetica; potenza e relativa unità di misura; struttura della materia; solidi, gas e liquidi; variabili di stato: pressione, densità e volume; temperatura e termometri; quantità di calore e calore specifico; pressione nei fluidi in quiete; misura della pressione; vasi comunicanti; principio di Archimede; carica elettrica; forza di Coulomb; dipolo elettrico; proprietà elettriche dei materiali; corrente elettrica; effetti connessi al moto delle cariche: effetto termico, effetto termoionico e campo magnetico; forza magnetica su una corrente; campo magnetico generato da correnti; proprietà magnetiche dei materiali.