

## SCIENZE NATURALI (PAU001)

### 1. lingua insegnamento/language

Italiano.

### 2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. MASSIMILIANO PAPI

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 BIO/10 - Prof. Claudia Di Biagio, Federica Iavarone

- BIOLOGIA APPLICATA ALL'AMBIENTE (PAU015) - 1 CFU - SSD BIO/13 - Prof. Sabrina Ceccariglia

- CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI 1 (PAU016) - 1 CFU - SSD CHIM/12 - Prof. Antonella Goggiamani

- FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA) (PAU014) - 2 CFU - SSD FIS/07 - Prof. Massimiliano Papi

- MICROBIOLOGIA GENERALE (PAU012) - 1 CFU - SSD MED/07 - Prof. Brunella Posteraro

### 3. testi di riferimento/bibliography

#### - **BIOLOGIA APPLICATA ALL'AMBIENTE:**

Elementi di Biologia (EP Solomon, CE Martin, DW Martin, LR Berg, VIII Edizione Edises)

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

Alan Gianbattista- Betty Mccarthy Richardson- Robert C. Richardson, Fisica generale principi ed applicazioni, McGraw Hill

#### - **BIOCHIMICA E CHIMICA GENERALE, INORGANICA E ORGANICA:**

Bellini T, Chimica Medica e Propedeutica Biochimica (ed. Zanichelli)

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

McMurry J, Bellantine D.S. et al "Fondamenti di chimica generale e organica" (ed. 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 applicata 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 la identificazione dei parametri di interesse biomedico specifico, 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 ed interpretare a livello molecolare i fenomeni fisici, chimici e biologici che riguardano gli organismi viventi e il loro rapporto con l'ambiente; le interconnessioni tra materia ed esseri viventi dal punto di vista chimico, 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 della suddetta disciplina occorre conoscerne tutti i fondamenti di base della fisica generale, della chimica e della biologia (proprietà dei gas, dei liquidi, delle soluzioni, fenomeni di membrana, proprietà sugli scambi di elettroni).

## 6. metodi didattici/teaching methods

Il corso si articolerà su 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 informations

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 con 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 e composto da 20 domande. Ad ogni risposta corretta sarà attribuito 1.5 punto 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, biochimica). L' esame prevede una prova scritta alla fine del corso con 30 domande a risposta multipla (alcune sono a carattere mnemonico, altre implicano collegamenti concettuali, alcune infine richiedono capacità di ragionamento). La

risposta esatta sarà valutata 1 punto. Non è prevista penalizzazione per la risposta errata o non data. Lo studente consegnerà la votazione di 30/30 rispondendo correttamente a 30 domande e consegnerà la lode rispondendo correttamente almeno ad una ulteriore domanda.

**CHIMICA DELL'AMBIENTE 1:** Gli studenti saranno valutati mediante una prova scritta al termine delle lezioni che include sia esercizi che domande di teoria. Ad ogni quesito corrisponderà una valutazione da 1 a 4 in base alla difficoltà. L'esame si ritiene superato con 18/30. Il voto massimo sarà 30/30 che sarà raggiunto se lo studente risponderà in modo preciso e senza alcuna esitazione ad ogni domanda. Gli studenti che vorranno alzare il voto dello scritto o non hanno superato l'esame scritto potranno sostenere un esame orale.

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

**Il voto finale del Corso Integrato** è espresso in trentesimi e viene determinato dalla commissione esaminatrice (composta da tutti i docenti dei moduli previsti). Per il superamento dell'esame lo studente dovrà avere ottenuto la sufficienza (18/30) in tutti i singoli esami finali scritti. All'esame orale, allo studente verrà comunicato il risultato della media ottenuta sommando i voti dei singoli esami finali scritti, e verrà data l'opportunità di migliorare la votazione ottenuta mediante domande inerenti agli argomenti dei moduli di previsti. Ottiene 30/30 lo studente che dimostri di avere acquisito le competenze e le conoscenze fornite dal corso e che sia in grado di applicare i contenuti ai casi specifici. La lode viene attribuita ad unanimità dalla commissione presente quando lo studente dimostri di avere 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 ed il tecnico della prevenzione, la tavola periodica, definizioni, testo unico ambientale (d.lgs. 152/06) interazioni tra inquinamento e catena alimentare, atmosfera ed inquinamento atmosferico, acqua ed inquinamento idrico, acqua e i 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, proprietà colligative. L'acqua e gli equilibri in soluzioni acquose. Acidi e basi. pH di acidi (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, 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 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 Archea. 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: i virus e virioni, crescita e quantificazione dei virus, e la replicazione virale

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

Costanti, variabili e funzioni; Potenze e notazione scientifica; Equazioni di I e di II grado; I 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, Il moto lungo una retta; Le forze , le leggi della dinamica, La caduta dei gravi: peso e massa, Il moto circolare uniforme, Impulso e quantità di moto); Lavoro ed energia, Energia cinetica, Potenza e sua unità di misura; La struttura della materia, I solidi, I gas, I liquidi, Variabili di stato: la pressione, la densità, il volume; La temperatura e i termometri, Quantità di calore e calore specifico; La pressione nei fluidi in quiete, Misura della pressione, Vasi comunicanti, Principio di Archimede; La carica elettrica, La forza di Coulomb, Il dipolo elettrico, Proprietà elettriche dei materiali, La corrente elettrica, Effetti connessi al moto delle cariche: effetto termico, effetto termoionico, campo magnetico; Forza magnetica su una corrente, Campo magnetico generato da correnti, Proprietà magnetiche dei materiali.