

CORSO DI STUDIO	BIOINFORMATICA [8586] (LM)
ANNO ACCADEMICO	2023-2024
INSEGNAMENTO	FONDAMENTI DI CHIMICA
INTEGRATO CON	BIOCHIMICA
CODICE	[A002038]
CFU	3

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	I anno
Periodo di erogazione	I semestre (ottobre 2023-gennaio 2024)
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	6
SSD	CHIM/02 CHIMICA FISICA
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Facoltativa

Docente	
Nome e cognome	Fabio Mavelli
Indirizzo mail	Fabio.mavelli@uniba.it
Telefono	080 544 2054
Sede	Ufficio al I piano del Dipartimento di Chimica, stanza n. 132, Campus Universitario, Via Orabona 5, 70125 Bari
Sede virtuale	Sito TEAMS
Ricevimento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ In presenza: Ufficio del docente ➤ Online: Piattaforma Teams di Ateneo Sempre previo appuntamento preso tramite email, orario ricevimento: da Lun a Ven 9.00-13.00 – 16-19.30

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
75	16	15	44
CFU/ETCS			
2	2	1	

Obiettivi formativi	Gli obiettivi formativi di questo modulo di insegnamento sono quelli di fornire a studenti provenienti da corsi di laurea triennale dei settori disciplinari informatico/matematico e ingegneristico le conoscenze di base di chimica e struttura della materia per uno studio consapevole delle proprietà delle molecole biologiche, dei processi metabolici e dei sistemi cellulari
Prerequisiti	I prerequisiti richiesti sono conoscenza di base di matematica: risoluzione di equazioni algebriche di primo e secondo grado, funzioni logaritmiche ed esponenziali, calcolo differenziale e integrale.

<p>Metodi didattici</p>	<p>Lezioni effettuate con l'ausilio di proiezione delle dispense di lezione in formato multimediale nella modalità didattica frontale. Durante le lezioni verranno eseguiti test ed esercizi coinvolgendo attivamente gli studenti al fine di verificare in aula la comprensione degli argomenti trattati.</p>
<p>Risultati di apprendimento previsti</p> <p><i>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=</i></p> <p>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>DD3-5 Competenze trasversali</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descrittore di Dublino 1: conoscenza e capacità di comprensione <ul style="list-style-type: none"> ○ Proprietà degli elementi come descritti dalla Tavola periodica ○ Legami fra gli atomi e proprietà dei composti ○ Molecole organiche e gruppi funzionali ○ Nomenclatura chimica ○ Leggi di Trasformazioni della materia ○ Concetto di Equilibrio chimico ○ Diagrammi di stato ○ Proprietà delle soluzioni concentrazione soluti e definizione del pH ○ Concetti base di cinetica chimica e catalisi - Descrittore di Dublino 2: capacità di applicare conoscenza e comprensione <ul style="list-style-type: none"> ○ Riuscire a prevedere la geometria di molecole semplici e comprendere la struttura di molecole complesse ○ Conoscere il nome IUPAC delle molecole ed i nomi tradizionali dei composti più comuni ○ Bilanciare una reazione chimica e risolvere problemi stechiometrici semplici ○ Saper calcolare il ΔG e ΔH di reazione standard e costante di equilibrio ○ Calcolare le concentrazioni dei soluti in soluzione ○ Calcolare il pH in soluzione in casi semplici e per soluzioni tampone - Descrittore di Dublino 3: capacità critiche e di giudizio <p>Lo sviluppo della consapevolezza critica del proprio grado di apprendimento verrà raggiunto attraverso esercizi e test per verificare le capacità di analisi e soluzione di problemi semplici e via via più complessi. I problemi verranno proposti sia a livello individuale che collettivo, soprattutto se più complessi, coinvolgendo in quest'ultimo caso tutta la classe nella ricerca di una soluzione condivisa.</p> <p>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di impostare in maniera corretta un problema chimico e riuscire a risolvere i casi più semplici</p> DD4 - Abilità comunicative <p>Lo studente svilupperà un linguaggio tecnico per essere in grado di esprimersi utilizzando la corretta terminologia e nomenclatura chimica.</p> DD 5: capacità di proseguire lo studio in modo autonomo. <p>Alla fine del corso, lo studente avrà sviluppato delle conoscenze di base che gli/le permetteranno di proseguire nello studio di sistemi biologici più complessi descritti negli insegnamenti successivi del corso di laurea, sotto la guida dei docenti, ma anche con un certo grado di autonomia.</p>

<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p>La materia: elementi e composti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gli stati della materia, elementi e composti, atomi e molecole • Le reazioni chimiche e le trasformazioni della materia • Cenni di stechiometria <p>La configurazione elettronica degli elementi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelli atomici classici e quantistici • Cenni di spettroscopia • La configurazione elettronica e la tavola periodica <p>Il legame Chimico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legame ionico, covalente e metallico • Legami inter-molecolari <p>Nomenclatura composti inorganici</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tradizionale vs IUPAC • Composti binari e composti ternari <p>Cenni di termodinamica chimica</p> <ul style="list-style-type: none"> • I quattro principi della termodinamica • Stato standard Entalpia e Energia libera di reazione • Equilibrio chimico e Costante di equilibrio <p>Cenni di cinetica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reazioni elementari, velocità di reazione e legge di azione di massa • Legge di Arrhenius • Catalisi chimica <p>Cenni di elettrochimica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reazioni redox • Le pile ed i potenziali di ossidoriduzione <p>Gli Stati della materia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proprietà degli stati della materia • Trasformazioni e diagrammi di stato • Legge di Clapyeron e diagramma di stato dell'acqua <p>Le soluzioni</p> <ul style="list-style-type: none"> • Miscugli omogenei ed eterogenei • Le soluzioni e le concentrazioni delle specie • Energia libera di mescolamento e soluzioni ideali • Proprietà colligative e legge di Henry <p>Acidi e Basi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definizione di acidi e basi • Prodotto ionico dell'acqua e definizione di pH • Equilibrio acido base e calcolo del pH • Soluzioni Tampone <p>Cenni di chimica organica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ibridizzazione dell'atomo di carbonio • Idrocarburi alifatici e aromatici: nomenclatura e isomeria • Derivati degli idrocarburi: esempi e nomenclatura • Gruppi funzionali
<p>Testi di riferimento</p>	<p>Chimica generale. Principi ed applicazioni moderne, Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring , Jeffrey D. Madura, Carey Bissonnette, PICCIN editore Dispense di Lezione</p>
<p>Note ai testi di riferimento</p>	<p>Le dispense di lezione sono esaustive circa i contenuti del corso ed in testi di riferimento possono essere usati per approfondimento insieme ad articoli e contenuti presenti in rete, segnalati dal docente a seconda degli argomenti trattati.</p>
<p>Materiali didattici</p>	<p>Lezioni sono effettuate con l'ausilio di proiezione delle dispense di lezione in formato multimediale. Per ogni lezione è prevista un'attività di esercitazione numerica per mettere in pratica le conoscenze fornite drante la spiegazione frontale. Le dispense sono disponibili sulla piattaforma TEAMS dell'insegnamento</p>
<p>Valutazione</p>	

<p>Modalità di verifica dell'apprendimento</p>	<p>Esame orale <i>In particolare, verranno verificata la comprensione dei concetti fondamentali della chimica:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Come e perché si legano gli atomi e che geometria hanno i composti</i> 2. <i>Stechiometria di reazione e spontaneità di una reazione chimica</i> 3. <i>Capacità di effettuare semplici calcoli stechiometrici e determinare la concentrazione delle soluzioni</i> 4. <i>Conoscere la nomenclatura dei composti inorganici e delle principali classi delle molecole organiche</i> <p><i>La durata minima sarà di una mezz'ora</i> <i>L'esame potrà essere effettuato congiuntamente con il modulo di Biochimica o su richiesta dello studente come esonero parziale in questo caso il voto ottenuto dovrà essere mediato con quello ricevuto per l'altro modulo.</i></p>
<p>Criteri di valutazione</p>	<p>La valutazione verrà effettuata sulla base di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e capacità di comprensione: Lo studente deve mostrare di aver acquisito una corretta comprensione dei principi fondamentali alla base delle proprietà dei composti e della loro reattività • Conoscenza e capacità di comprensione applicate: deve essere in grado di impostare e risolvere semplici problemi stechiometrici e di descrivere la geometria molecolare di molecole di ridotte dimensioni • Abilità comunicative: esprimersi utilizzando una corretta terminologia e nomenclatura chimica
<p>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Il voto finale verrà valutato sulla base della rispondenza ai criteri di valutazione espressi precedentemente e sulla capacità dello studente di impostare correttamente sia la discussione degli argomenti oggetto di accertamento che la risoluzione di semplici problemi di calcolo stechiometrico-</p>
<p>Altro</p>	<p>.</p>

COURSE OF STUDY	BIOINFORMATICS [8586] (LM)
ACADEMIC YEAR	2022-2023
ACADEMIC SUBJECT	FUNDAMENTALS OF CHEMISTRY
INTEGRATO CON	BIOCHEMISTRY
CODE	[A002038]
CFU	3

General information	
Year of the course	1st year
Academic calendar (starting and ending date)	1st semester
Credits (CFU/ETCS):	3
SSD	CHIM/02 CHIMICA FISICA
Language	Italiano
Mode of attendance	Optional

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Fabio Mavelli
E-mail	Fabio.mavelli@uniba.it
Telephone	080 544 2054
Department and address	Ufficio al I piano del Dipartimento di Chimica, stanza n. 132, Campus Universitario, Via Orabona 5, 70125 Bari
Virtual room	Sito TEAMS
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ In attendance: Teacher's office ➤ Online: University Teams platform Always by appointment made by email, office hours: from Mon to Fri 9.00-13.00 – 16-19.30

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
75	16	15	44
CFU/ETCS			
2	2	1	

Learning Objectives	The objectives of this teaching module are to provide students from three-year degree courses in the IT/mathematics and engineering disciplinary sectors with the basic knowledge of chemistry and the structure of matter for an informed study of the properties of biological molecules, processes metabolic and cellular systems
Course prerequisites	The required prerequisites are basic knowledge of mathematics: the resolution of first and second-degree algebraic equations, logarithmic and exponential functions, and differential and integral calculus.

Teaching strategie	Lessons are carried out with the aid of the projection of lecture notes in multimedia format in frontal teaching mode. During the lessons, tests and exercises will be performed, actively involving the students to verify their understanding of the topics covered in the classroom.
Expected learning outcomes in terms of	
Knowledge and understanding on:	<ul style="list-style-type: none"> • Properties of the elements as described by the periodic table • Bonds between atoms and properties of compounds • Organic molecules and functional groups • Chemical nomenclature • Laws of transformations of matter • Concept of chemical equilibrium • State diagrams • Properties of solutions, solute concentration and pH definition • Basic concepts of chemical kinetics and catalysis
Applying knowledge and understanding on:	<ul style="list-style-type: none"> • Be able to predict the geometry of simple molecules and understand the structure of complex molecules • Know the IUPAC name of the molecules and the traditional names of the most common compounds

	<ul style="list-style-type: none"> • Balance a chemical reaction and solve simple stoichiometric problems • Knowing how to calculate the DG and DH of standard reaction and equilibrium constant • Calculate the concentrations of solutes in solution. • Calculate the pH in solution in simple cases and for buffer solutions
<p>Soft skills</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Critical and judgment skills The development of critical awareness of one's level of learning will be achieved through exercises and tests to verify the ability to analyze and solve simple and gradually more complex problems. The problems will be proposed both individually and collectively, especially if more complex, in the latter case involving the whole class in the search for a shared solution. At the end of the course, the student must be able to set up a chemical problem correctly and be able to solve the simplest cases - Communication skills The student will develop a technical language to be able to express himself using the correct terminology and chemical nomenclature. - Ability to continue the study independently. At the end of the course, the student will have developed basic knowledge that will allow him/her to continue in the study of more complex biological systems described in the subsequent courses of the degree course, under the guidance of the teachers, but also with a certain degree of autonomy.

Syllabus	
Content knowledge	<p>Matter: elements and compounds</p> <ul style="list-style-type: none"> • The states of matter, elements and compounds, atoms and molecules • Chemical reactions and transformations of matter • Elements of stoichiometry <p>The electronic configuration of the elements</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classical and quantum atomic models • Elements of spectroscopy • The electronic configuration and the periodic table <p>The chemical bond</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ionic, covalent and metallic bond • Inter-molecular bonds <p>Nomenclature of inorganic compounds</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traditional vs IUPAC • Binary compounds and ternary compounds <p>Fundamentals of chemical thermodynamics</p> <ul style="list-style-type: none"> • The four principles of thermodynamics • Standard state Enthalpy and Free energy of reaction • Chemical equilibrium and Equilibrium constant <p>Basics of kinetics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementary reactions, reaction rate and law of mass action • Law of Arrhenius • Chemical catalysis <p>Elements of electrochemistry</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redox reactions • Batteries and redox potentials <p>The states of matter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Properties of the states of matter • Transformations and state diagrams • Clapyeron's law and state diagram of water <p>The solutions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Homogeneous and heterogeneous mixtures • The solutions and concentrations of the species • Free energy of mixing and ideal solutions • Colligative properties and Henry's law <p>Acids and Bases</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition of acids and bases • Ionic product of water and definition of pH • Acid base balance and pH calculation • Buffer Solutions <p>Fundamentals of organic chemistry</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hybridization of the carbon atom • Aliphatic and aromatic hydrocarbons: nomenclature and isomerism • Hydrocarbon derivatives: examples and nomenclature • Functional groups
Texts and readings	<p>Chimica generale. Principi ed applicazioni moderne, Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring, Jeffry D. Madura, Carey Bissonnette, PICCIN editore</p> <p>Lecture notes</p>
Notes, additional materials	<p>The handouts are exhaustive on the course contents, while the proposed textbooks can be used for in-depth analysis regarding specific topics together with scientific articles and web contents as indicated by the teacher.</p>
Repository	<p>Site of the course on the TEAMS Platform</p>

Assessment	
Assessment methods	<p>Oral exam, The minimum duration will be half an hour. The exam can be carried out jointly with the Biochemistry module or at the request of the student as a partial exemption. In this case, the mark obtained must be mediated with that received for the other module.</p>
Assessment criteria	<p>In particular, the understanding of the fundamental concepts of chemistry will be verified:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. How and why atoms bind and what geometry compounds have 2. Reaction stoichiometry and spontaneity of a chemical reaction 3. Ability to perform simple stoichiometric calculations and determine the concentration of solutions 4. Know the nomenclature of inorganic compounds and the main classes of organic molecules <p>The evaluation will be carried out on the basis of:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Knowledge and understanding: The student must show that he has acquired a correct understanding of the fundamental principles underlying the properties of compounds and their reactivity. • Applied knowledge and understanding: he must be able to set up and solve simple stoichiometric problems and to describe the molecular geometry of small molecules • Communication skills: express themselves using correct terminology and chemical nomenclature
Final exam and grading criteria	<p>The final grade will be evaluated based on compliance with the evaluation criteria previously expressed and on the student's ability to correctly set up both the discussion of the topics being assessed and the resolution of simple stoichiometric calculation problems.</p>
Further information	