

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	Funzionalizzazione chimica di sistemi biologici viventi
Corso di studio	Laurea triennale In Chimica (frequentabile anche dai laureandi magistrali in Biotecnologie)
Anno di corso	2021/2022
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	: 5
SSD	CHIM/06
Lingua di erogazione	Italiano
Periodo di erogazione	III anno, II semestre
Obbligo di frequenza	Sì

Docente	
Nome e cognome	Danilo Vona
Indirizzo mail	danilo.vona@uniba.it
Telefono	
Sede	Dipartimento di Chimica- UNIBA
Sede virtuale	Teams
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Lunedì 9:30-11:30

Syllabus	
Obiettivi formativi	Conoscenza dei gruppi funzionali in sistemi biologici complessi (cellula, tessuti, organi). Conoscenza dell'organizzazione biologica di sistemi viventi. Applicazione di reazioni della chimica organica per funzionalizzare sistemi biologici viventi. Uso delle reazioni della chimica organica per modificare il fenotipo di cellule e altri sistemi biologici viventi. Formazione nel campo della manipolazione di sistemi viventi da un punto di vista chimico. Analisi di background scientifico e sviluppo di una autonomia di studio e di ricerca di base e applicata. Uso delle terminologie in inglese scientifico. Capacità di formulare ipotesi e definire teorie. Obiettivi tecnico-pratici.
Prerequisiti	Elementi di chimica generale ed inorganica, chimica organica dei gruppi funzionali
Contenuti di insegnamento (Programma)	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzione al corso: principi di chimica dei gruppi funzionali in sistemi biologici; principi di biologia e chimica di cellule e tessuti; principi generali della funzionalizzazione chimica di sistemi viventi • funzionalizzazione di target chimici di superficie cellulare e inner cell: proteine, fosfolipidi, polisaccaridi del glicocalice e polisaccaride della sostanza extracellulare, sintesi di recettori semi-artificiali, individuazione di nuovi target • dalla funzionalizzazione di singole biomolecole alla chimica supramolecolare su cellule: "artificial shells", polimerizzazione in situ, nanoaggregazione/nanoprecipitazione • Funzionalizzazione di superfici per adesione cellulare • Applicazioni: migrazioni cellulari; interazione cellula-cellula e cellula-matrice; modulazione delle attività cellulari; biomateriali; risanamento ambientale; terapeutica in campo oncologico ed onco-ematologico e

	istocompatibilità, produzione di tessuti semi-artificiali e organoidi
Testi di riferimento	William H. Brown, Brent L. Iverson, Eric V. Anslyn, Christopher S. Foote, Chimica Organica, V Edizione, , 2015 EdISES S.r.l. Napoli; letteratura scientifica recente
Note ai testi di riferimento	Il testo è già usato per il corso di chimica organica e serve solo come supporto alla didattica. L'intero corso è basato su letteratura scientifica degli ultimi 10 anni e lo studente usa le dispense per la preparazione personale del corso.

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
100	40	0	60
CFU/ETCS			

Metodi didattici	
	Lezioni frontali, multimedialità, brain storming

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	Conoscenza pregressa di notazione chimica, nomenclatura IUPAC, convenzioni di rappresentazione grafica delle reazioni in chimica organica. Conoscenza delle sintesi organiche applicate al mondo biologico e delle trasduzioni biologiche. Conoscenza dei gruppi funzionali e della visione della cellula e dei tessuti come sistemi chimici complessi.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Razionalizzazione e predizione di reattività su superficie, e interna, di sistemi biologici complessi: cellule e tessuti. Ipotesi di incremento o decremento di funzionalità biologiche mediante la chimica.
Competenze trasversali	<p><i>Autonomia di giudizio</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di applicazione della teoria chimica all'ottenimento di ottimizzazione biologica ○ Problem solving ○ Capacità di studio e ricerca autonomi mediante letteratura scientifica e banche dati ○ Sviluppo senso pratico dello studio teorico, e della ricaduta tecnologica <p><i>Abilità comunicative</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Comunicazione in forma scritta e orale di informazioni, problemi e soluzioni relative ○ Interloquio scientifico, didattico, e divulgativo ● <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Aggiornamento della letteratura mediante studio autonomo ○ Introduzione di nuovi casi studio

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova orale
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Verifica della conoscenza mediante prova orale

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Verifica di applicazione della teoria a casi studio • <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Risoluzione di problemi in maniera indipendente • <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Linguaggio adeguato ○ Correttezza contenutistica e culturale ○ Uso corretto della notazione chimica • <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Quesiti di problem solving anche durante il corso
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Applicazione dei prerequisiti, accertamento di mancanza o presenza di lacune, accertamento delle conoscenze teoriche, correttezze della grafica chimica, risoluzione di problem solving</p>
Altro	

General information	
Academic subject	Chemical functionalization of living biological systems
Degree course	Bachelor in Chemistry (attendance also for Biotechnology Master Degree)
Academic Year	2021/2022
European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)	5
Language	Italian
Academic calendar (starting and ending date)	Third year, second semester
Attendance	Yes

Professor/ Lecturer	Danilo Vona
Name and Surname	danilo.vona@uniba.it
E-mail	
Telephone	Dipartimento di Chimica- UNIBA
Department and address	Teams
Virtual headquarters	Lunedì 9:30-11:30
Tutoring (time and day)	

Syllabus	
Learning Objectives	Knowledge of functional groups in complex biological systems (cell, tissues, organs). Principles of the biological organization of living systems. Application of organic chemistry reactions to functionalize living biological systems. Use of organic chemistry reactions to modify cells and other biological phenotypes. Training in the field of manipulation of living systems by a chemical point of view. Analysis of scientific background and development of an autonomy in ground and applied research. Use of scientific English language. Ability to formulate hypotheses and define theories. Technical-practical objectives.
Course prerequisites	Inorganic chemistry, organic chemistry of functional groups
Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction: principles of chemistry of functional groups in biological systems; principles of biology and chemistry of cells and tissues; general principles of the chemical functionalization of living systems • functionalization of cell surface and <i>inner cell</i> chemical targets: proteins, phospholipids, glycocalyx polysaccharides and extracellular substance polysaccharides (EPS), synthesis of semi-artificial receptors, identification of new targets • from the functionalization of single biomolecules to supramolecular chemistry on cells: "artificial shells", in situ polymerization, nanoaggregation / nanoprecipitation • Functionalization of surfaces by cell adhesion • Applications: cell migration; cell-cell and cell-matrix interaction; modulation of cell activities; biomaterials; bioremediation; therapeutics in oncology and onco-hematology and histocompatibility, production of semi-artificial tissues and organoids
Books and bibliography	William H. Brown, Brent L. Iverson, Eric V. Anslyn, Christopher S. Foote, <i>Chimica Organica</i> , V Edizione, , 2015 EdiSES S.r.l. Napoli; recent scientific literature
Additional materials	The book has been already used for the organic chemistry course and it works only as a teaching aid. The entire course is based on scientific literature papers (given by the professor) from the last 10 years and the students use the handouts for

	personal preparation of the course.
--	-------------------------------------

Work schedule			
Total	Lectures	Hands on (Laboratory, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
Hours			
100	40	0	60
ECTS			
Teaching strategy		Lectures, multimedia, brain storming	
Expected learning outcomes			
Knowledge and understanding on:		Previous knowledge of chemical notation, IUPAC nomenclature, conventions of graphic representation of reactions in organic chemistry. Knowledge of organic syntheses applied to the biological world and biological transductions. Knowledge of functional groups and the vision of cells and tissues as complex chemical systems.	
Applying knowledge and understanding on:		Rationalization and prediction of surface and internal reactivity of complex biological systems: cells and tissues. Hypothesis of increase or decrease of biological functionality through chemistry.	
Soft skills		<p><i>Making informed judgments and choices</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ability to apply chemical theory to obtain biological optimization ○ Problem Solving ○ Ability to study and research autonomously through scientific literature and databases ○ Development of the practical sense of the theoretical study and the technological impact <p><i>Communicating knowledge and understanding</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Written and oral communication of information, problems and related solutions ○ Scientific, didactic and informative interview <p><i>Capacities to continue learning</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Updating the literature through self-study ○ Introduction of new case studies 	

Assessment and feedback	
Methods of assessment	oral exam
Evaluation criteria	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Knowledge and understanding</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Testing the knowledge through an oral exam • <i>Applying knowledge and understanding</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Verifying application of theory to case study • <i>Autonomy of judgment</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Independent resolution of problems • <i>Communicating knowledge and understanding</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Adequate language ○ Content and cultural correctness ○ Correct use of chemical notation • <i>Capacities to continue learning</i>

	○ Problem solving questions also during the lectures
Criteria for assessment and attribution of the final mark	Application of prerequisites, verification of lack or presence of gaps, verification of theoretical knowledge, correctness of chemical graphics, problem solving resolution
Additional information	