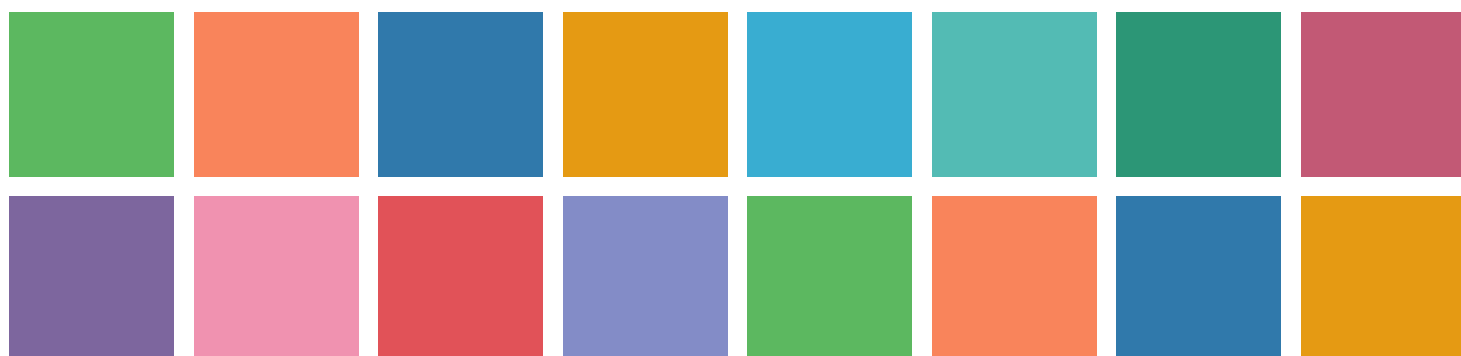




UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO

010098

BROCHURE DEI CORSI



Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie
Industriali



Indice

Indice	1
Biochimica Applicata - DM 270	3
Applied Biochemistry	
Biofisica cellulare e molecolare - DM 270	7
MOLECULAR AND CELLULAR BIOPHYSIC	
BIOLOGIA MOLECOLARE AVANZATA	10
ADVANCED MOLECULAR BIOLOGY	
Biologia Molecolare Cellulare Avanzata - Modulo A: Biologia cellulare avanzata	12
Biologia molecolare genomica	13
Biomolecole e nanomateriali	14
Chimica organica industriale e fermentazioni	15
Disegno di farmaci	16
Economia aziendale	17
Economia aziendale con applicazioni al settore biotecnologico - DM 270	18
Economia aziendale	20
Ricerca e sviluppo nel settore biotecnologico	21
Enzimologia - DM 270	22
Enzymology	
Impianti biochimici	26
Ingegneria proteica	27
Ingegneria proteica e disegno di farmaci - DM 270	28
Protein engineering and drug design	
Disegno di farmaci	32
Ingegneria proteica	33
Interazioni tra materiali inorganici e materia vivente - DM 270	34
INORGANIC MATERIALS AND LIVING MATTER INTERACTIONS	
Modelli di sistemi complessi	40
Models of complex systems	
Modellistica Molecolare - DM 270	43
Molecular Modeling	
Modelli di sistemi complessi	45
Models of complex systems	
Simulazione molecolare al computer	48
Molecular simulation by computers	
Nanobioteologie - DM 270	51
Nanobiotechnology	
Biomolecole e nanomateriali	55
Preparazione e caratterizzazione di nanomateriali	57
Preparazione e caratterizzazione di nanomateriali	58
Processi industriali chimici e biochimici - DM 270	59
Industrial Chemical and Biochemical Processes	
Chimica organica industriale e fermentazioni	61
Impianti biochimici	63
Ricerca e sviluppo nel settore biotecnologico	64
Riconoscimento molecolare A	65
Riconoscimento Molecolare B	66
Scienza delle separazioni - DM 270	67
SEPARATION SCIENCE	
Tecniche cromatografiche	70
Tecniche elettroforetiche	71

Simulazione molecolare al calcolatore	72
Molecular simulation by computers	
Stage - DM 270	75
Stage	
Tecniche cromatografiche	76
Tecniche elettroforetiche	77
Tesi - DM 270	78

Biochimica Applicata - DM 270

Applied Biochemistry

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN0244
Docenti:	Prof. Enrica Pessione (Titolare del corso) Dott. Roberto Mazzoli
Contatti docente:	0116704644, enrica.pessione@unito.it
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	1° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	7
SSD attività didattica:	BIO/10 - biochimica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

Conoscenza dei principi della biochimica, dell'enzimologia e della catalisi enzimatica, dell'anatomia e della fisiologia della cellula procariota ed eucariota (corsi di Microbiologia Generale, Chimica Biologica, Metodologie Biochimiche)

PROPEDEUTICO A

Microbiologia Applicata, Igiene, Chimica delle Fermentazioni.

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

L'allievo dovrà essere in grado di inserirsi in realtà industriali e /o territoriali avendo conoscenze di tecniche biochimiche e microbiologiche utilizzate nell'industria degli alimenti e delle fermentazioni alimentari e nell'ambito del monitoraggio degli inquinanti ambientali, del biorisanamento, delle bioconversioni e della produzione di energia

english

The student will be educated to face the main problems of industrial biochemistry and industrial microbiology in order to have a place in the food industry, food fermentation, pollutants detection and removal, bioenergies and bioconversions.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Gli studenti dovranno acquisire le seguenti capacità (dettaglio secondo i descrittori di Dublino)

A: CONOSCENZA e CAPACITA' di comprensione	<ul style="list-style-type: none">• conoscere e discutere aspetti di biochimica e fisiologia dei microrganismi impiegati in processi industriali• conoscere il metabolismo microbico e le sue implicazioni produttive
B: CAPACITA' APPLICATIVE	<ul style="list-style-type: none">• dimostrare di sapere impostare esperimenti atti a realizzare le condizioni ottimali di crescita microbica e resa di metaboliti per processi industriali

C: AUTONOMIA DI GIUDIZIO	<ul style="list-style-type: none"> • saper analizzare la letteratura recente e leggere criticamente i risultati
D: ABILITA' NELLA COMUNICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • presentare alla prova orale un articolo di letteratura recente sulla produzione per via fermentativa di molecole ad uso industriale.

english

Students must acquire the following, detailed following the Dublin Descriptors

A: KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING	<ul style="list-style-type: none"> • knowledge and ability to discuss aspects connected with microbial physiology and metabolism
B: APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING	<ul style="list-style-type: none"> • setting experiments allowing maximum yield of products for applicative use in industrial processes
C: INDEPENDENCE IN JUDGEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • critically analysing the recent literature
D: COMUNICATION SKILLS	<ul style="list-style-type: none"> • ability to present a paper of the most recent literature concerning industrial biochemistry

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

L'insegnamento nella sua totalità prevede lezioni frontali in aula e attività di laboratorio volte all'approfondimento pratico delle nozioni impartite. L'insegnamento si articola in 48 ore di lezione frontale, 16 ore di esercitazioni di cui 8 in laboratorio e 8 relative a visite guidate a realtà industriali del territorio.

english

48 hours of lesson and 16 hours of laboratory work (8hrs in the proteomic lab and 8hrs in visiting food or cosmetic laboratories in the surroundings of Torino)

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Una prova orale con due domande vertenti sulla biochimica ambientale e bioconversioni e una prova in itinere (esonero) sui temi della biochimica alimentare. Gli studenti sono anche indirizzati a presentare un articolo della letteratura recente su aspetti applicativi della biochimica microbica

english

Oral exam dealing on environmental biochemistry and bioconversions. In itinere oral exam concerning food applied biochemistry. A power point presentation (during the course) dealing with a recent paper of the literature is required.

PROGRAMMA

italiano

Introduzione: la biochimica dei microrganismi applicata all'ambiente e all'industria alimentare. Le popolazioni microbiche: loro evoluzione e loro metabolismo. Relazioni con pH, ossigeno, temperatura.

Rapporti ecologici tra microrganismi. Cooperazione: sintrofie, biofilms, feromoni, quorum sensing, ricombinazione genica naturale come meccanismo di ampliamento dei substrati biodegradabili. Antagonismo: competizione nutrizionale, enzimatica, metaboliti, batteriocine.

Principali cicli della materia (N, S, P, Fe) e cicli metabolici del carbonio di importanza applicativa: Strategie metaboliche microbiche per generare energia in assenza di ossigeno: glicolisi e destini del piruvato, metabolismo respiratorio anaerobio, fermentazioni, decarbossilazioni di acidi e amino acidi, ADI pathway. Regolazioni metaboliche a breve e lungo termine

Biochimica della produzione di alimenti. Fermentazione alcolica: birrificazione, vinificazione, panificazione. Miglioramento biotecnologico degli enzimi implicati: alcool deidrogenasi metallo-sostituite, lieviti ricombinanti. Fermentazione omolattica ed eterolattica: produzione di yogurt, kefir, koumiss e formaggi: caseificazione, coagulazione, lipolisi e proteolisi; produzioni di peculiari caratteristiche ed aromi. Imbrunimento delle derrate alimentari: studio dei modulatori della tirosinasi.

Biochimica applicata alla cosmetologia: liposomi, inibitori della melaninogenesi.

Biochimica dei batteri di interesse probiotico: tolleranza ad acidi e Sali biliari, proteine di superficie, moonlighting proteins, capacità colonizzante, batteriocine, vie metaboliche gradite e sgradite. CLA. SCFA. Catabolismo colesterolo ed acidi biliari, sequestro del plasminogeno, proprietà nutraceutiche e immunomodulanti, EPS. Capacità proteolitiche, capacità di organizzare selenio. Tecniche proteomiche per la valutazione di un probiotico.

Rilevamento e rimozione di molecole tossiche e metalli pesanti nell'ambiente: uso di microrganismi e loro enzimi come biosensori, apoformenti enzimatici per l'evidenziazione di metalli pesanti. Uso di microrganismi e loro enzimi come bioeffettori di disinquinamento. Enzimi immobilizzati: adsorbimento, intrappolamento, microemulsioni, interazioni covalenti e covalenti-mediate. Esempi.

Biorisanamento: meccanismi ossigenasici per la mineralizzazione di composti organici alifatici ed aromatici, la via del beta-ketoadipato e la via "meta", la omega ossidazione per lo smaltimento dei tensioattivi, la defosforazione biologica e la produzione di polioidrossialcanoati, la biodesolfurazione degli idrocarburi, specificità di substrato degli enzimi coinvolti, aspetti biochimici della rimozione delle chiazze di petrolio nel mare e nei suoli. Batteri e ciclo dell'arsenico.

Produzione di energia: la metanogenesi autotrofica ed eterotrofica finalizzata alla produzione di biogas e fertilizzanti, idrogenasi e nitrogenasi per la bioproduzione di idrogeno, strategie per la conversione di scarti caseari (siero di latte e scotta) e cellulosici in etanolo e butanolo.

Bioraffinerie e ingegneria metabolica per le bioconversioni: coltivazione di batteri su scarti per ottenere prodotti diversificati: bioplastiche, enzimi, EPS. *L.lactis* ricombinante con cellulosomi da *Clostridium* per la produzione di PLA.

Parte pratica: Esercitazioni nel laboratorio di proteomica. Sono previste visite o seminari in collaborazione con l'Istituto Sperimentale per l'Enologia di Asti e un laboratorio di biologia cosmetologica. E' prevista una revisione critica da parte degli studenti di un articolo recente di biotecnologia industriale.

english

Introduction. Microbial biochemistry and its applications on food and environment. Evolution of microbial populations and microbial metabolism. Temperature, pH and oxygen relationships

Ecological relationships among bacteria: Cooperation: syntrophies, biofilms, quorum sensing, pheromones, genetic exchanges. Antagonism: nutritional competition, displacement, end-metabolites, enzymes and bacteriocins

Main metabolic cycles for applied biochemistry. Eterotrophism, autotrophism, anabolism, catabolism, carbon cycles, aerobic metabolism, anaerobic respiration, fermentation, amino acid decarboxylations, ADI pathway, nitrogen, sulphur, phosphorus cycles. Long and short term metabolic regulation: modulation at gene level, mRNA

level, protein level, catalytic control.

Food fermentations and production of fermented food: Alcoholic fermentation and enzymes involved: production of bread, wine, beer and secondary fermentations (malolactic). Acetate production. Lactic fermentation and bacteria involved, homolactic, heterolactic: production of cheese, yogurt. Propionic fermentation. Lipolysis and proteolysis. Amino acid fermentations and ADI: significance for lactic acid bacteria and for human health. Food browning and tyrosinase modulators.

Probiotics and their uses. Acid, bile salt and enzyme resistance, adhesion, competition for colonization, bacteriocin production. Immune system-bacteria cross talk, CLA, SCFA, EPS production. Cholesterol and bile acids metabolism, Proteolytic potential, plasminogen activation, moonlighting proteins, selenium fixing ability. Proteomics as a tool for probiotics typing.

Biochemistry applied to cosmetics: liposomes, melanogenesis inhibitors.

Detection and removal of toxic compounds and xenobiotics: apoenzymes as metal detectors, pesticide biosensors, immobilized enzymes as strategies for industrial processes. Immobilization strategies. Adsorbed enzymes, covalently bound enzymes, intraport immobilization in three dimensional matrices, microemulsions, liposomes, microcapsules. Industrial applications.

Bioremediation: omega-oxidation for the removal of surfactants, beta-keto-adipate pathway for aromatic xenobiotics, meta route. Enzymes involved. Oil spills removal from the sea. Bio-dephosphatization strategies using normal conditions and under stress, Bardenpho approach, denitrification, PHA accumulation, biodesulfurization for coal and oil. Enzyme specificity. Arsenic respiration and arsenic removal.

Energy production: methanogenic bacteria and the heterotrophic production of methane. Syntrophic chains. Autotrophic methane production from carbon dioxide. Substrates suitable for methanization. Applications. Nitrogenase and hydrogenase way to produce hydrogen. Ethanol and butanol production by yeasts and by lactose-utilizing yeasts and bacteria. Dairy waste recycling: milk whey and "scotta".

Biorefineries and metabolic engineering for bioconversions. Use of low-cost wastes (vegetal biomass) as substrates for production of EPS and biodegradable polymers. PLA production by recombinant *L. lactis* harboring cellulose-degradative enzymes (cellulosomes).

Laboratory work. Includes i) the learning of in-gel proteomic techniques, image analyses, and a theoretical teaching on mass spectrometry. ii) a visit to the Oenology Center for learning the methods used to typing strains and to control processes. iii) a practical work in a cosmetologic laboratory

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Appunti delle lezioni

english

Slides of the course

NOTA

Primo semestre

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=a7e6

Biofisica cellulare e molecolare - DM 270

MOLECULAR AND CELLULAR BIOPHYSIC

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN0250
Docente:	Prof. Alessandra Fiorio Pla
Contatti docente:	0116704667, alessandra.fiorio@unito.it
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	1° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	5
SSD attività didattica:	BIO/09 - fisiologia
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Inglese
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

PREREQUISITI/PREREQUISITES italiano Conoscenze di base di Fisiologia Generale e Cellulare Conoscenze di base di fisica english Basic knowledge of General and Cellular Physiology. Basic knowledge of Principles of Physics

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Il corso si propone di approfondire alcuni aspetti della biofisica classica.

Ulteriore obiettivo formativo consiste nell'analizzare quantitativamente alcuni approcci tecnici e concettuali ai meccanismi di trasduzione del segnale intracellulare in chiave molecolare e postgenomica, con approfondimenti su temi particolari.

english

The course aims at focussing the relevant issues of classical biophysics. An additional objective points to a quantitative analysis of some conceptual and technical approaches to signal transduction mechanisms from a molecular and postgenomic point of view, with particular emphasis on selected themes

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

conoscenze delle principali acquisizioni della biofisica classica dei fenomeni bioelettrici e della moderna interpretazione con gli strumenti della biologia molecolare

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE

capacità di utilizzare i concetti acquisiti per l'interpretazione e la comprensione di articoli scientifici

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

capacità di valutare criticamente le informazioni, avolte contraddittorie, che si ricavano dalla letteratura

ABILITÀ COMUNICATIVE capacità di presentare in modo sintetico e chiaro i contenuti di un articolo scientifico

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

capacità di focalizzazione sugli aspetti più rilevanti dell'informazione scientifica

english

Knowledge and learning abilities: Knowledge about the foundations of classical biophysics of bioelectric processes and of the modern revisitation of these concepts with the tools of molecular biology.

Ability to use knowledge and understanding.

Ability to utilize the concepts learned during the course to interpret and understand scientific articles.

Autonomy of judgement

Ability to critically evaluate information, even if contradicting, that can be found in the literature
Communication skills: capability in presenting in a synthetic and clear form the main contents of a scientific article

Learning skills in focussing on the most relevant aspects of scientific information

MODALITÀ DI INSEGNAMENTO

Italiano

· Lezioni frontali (N.ore)/ lectures (hours N.): 24

· Pratica di laboratorio (N.ore)/ practical activities in laboratory (Hours N.): 13

· Esercitazioni teoriche (N.ore): 16

english

Lectures and practical laboratory and specific assignment

Students will be assigned specific readings on selected topics and will present and discuss together.

- Lectures : Attention is given to focused scientific questions, starting from the knowledge provided by the scientific literature. Experimental approaches, results and conclusions are deeply analysed. 24h
- Research essays: discussion sessions in which students will be divided into working groups focusing on the different topics of the course. 16h
- Practical work: students will perform specific experiments concerning selected topics presented in the lectures. 13 h

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

esame orale

english

Examinations will be based on material covered in lectures, assigned readings, seminars and on site activities.

Research Essay: This at-home assignment will refer to specific topics of the course. The essay (up to 2000 characters + figures, tables and references) will be prepared by groups of normally three students and presented orally by the end of the semester. The Research Essay will give rise to additional points to the final grade of final exam. Correspondence between vote to the Research Essay and additional points for final exams is as follows: 22-23, 1 points; 24-25, 2 points; 26-27, 3 points; 28-30, 4 points.

Practical work: students will perform specific experiments concerning selected topics presented in the lectures including data analyses. The outcome of the work will be presented in form of final report that will be part of the final evaluation. Correspondence between vote to the Research Essay and additional points for final exams is as follows: 22-23, 4 points; 24-25, 8 points; 26-27, 12 points; 28-30, 16 points.

Final exam – This exam will be an oral exam based on the topics presented during the course. The maximum grade will be 12/30. Additional points will be obtained by the Research Essay (maximum grade 4/30) and Practical work (maximum grade 16/30) and will be added to the final exam of the first exam session. Grading 31-32 will give rise to "30 cum laude"

PROGRAMMA

english

Cell membrane permeability: fluxes across the plasma membrane. Transporters classification. Fluxes and laws for neutral species and electrolytes; Fick; Nernst-Planck; Goldman-Hodgkin-Katz

Cell membranes: structure and functions. Lipid rafts, caveolae, signalplexes

Electrical properties of cell membranes. Action Potential. Patch clamp technique

Ion channels: Structure and function

Introduction to fluorescence and fluorophores. Bioimaging techniques using fluorescent probes: FRET, FRAP, TIRF

Intracellular messengers: Ca²⁺ and cAMP and their crosstalk in live cells I part

Functional analyses of ion channels: fluorescent probes to measure Ca²⁺ signals

Mechanosensitive channels. Two examples: Piezo and TRP

Cell volume regulation and Aquaporin.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

appunti e letteratura recente sugli argomenti trattati.

english

Notes from the course and recent literature on the arguments of the course.

NOTA

primo semestre

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=238a

BIOLOGIA MOLECOLARE AVANZATA

ADVANCED MOLECULAR BIOLOGY

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1225
Docente:	Prof. Salvatore Oliviero
Contatti docente:	0116704516/9533, salvatore.oliviero@unito.it
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	1° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	BIO/11 - biologia molecolare
Erogazione:	Mista
Lingua:	Inglese
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

OBIETTIVI FORMATIVI

Lo studente dovrà acquisire una conoscenza di livello avanzato sull'attività dei geni e dei genomi e sui meccanismi di regolazione del genoma a livello trascrizionale e post-trascrizionale in cellule staminali, durante lo sviluppo, in condizioni di omeostasi, cancro e riparazione tissutale. Nella prima parte del corso lo studente dovrà capire come le metodiche moderne globali (microarray, sequenziamento di massa, epigenomica, interazione proteina-DNA, proteina-RNA), consentano di rappresentare l'organizzazione ed il controllo dei genomi più evoluti. Nella seconda parte, dovrà comprendere come queste tecnologie possono essere utilizzate anche per indagini a scopo applicativo. Gli studenti lavoreranno in gruppi per analizzare un progetto su un problema scientifico.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

-

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

-

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

-

PROGRAMMA

Genomi ed attività genomica globale: microarrays e metodi di sequenziamento globale. Trascrittoma: classi di RNA codificante e noncodificante.
Struttura della cromatina. Modificazioni epigenetiche, silenziamento, imprinting.
Regolazione trascrizionale, coattivatori e corepressori, dinamica della cromatina. Organizzazione nucleare e interazioni a grande distanza.
Regolazione del trasporto, localizzazione e stabilità degli mRNA. Micro RNA e proteine leganti RNA.
Applicazioni della Genomica Molecolare
Analisi di un progetto con tematiche biotecnologiche

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Nelle slides presentate a lezione sono presenti alcune referenze di articoli riguardanti i temi trattati.

NOTA

Il corso si svolge nel primo semestre

Le lezioni riportate nell'orario ufficiale subiranno delle variazioni per impegni del docente. Gli studenti sono pregati di controllare gli avvisi sul sito del corso.

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=c687

Biologia Molecolare Cellulare Avanzata - Modulo A: Biologia cellulare avanzata

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0246A
Docente:	
Contatti docente:	
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3 CFU
SSD attività didattica:	BIO/06 - anatomia comparata e citologia
Erogazione:	Mista
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PROGRAMMA

- Programma, obiettivi formativi, etc: collegarsi al link "Avvalenza"
- Materiale didattico e attività del corso: collegarsi a Moodle
- Tutti gli studenti registrati al corso sono considerati come iscritti al modulo.

Mutuato da: http://lmbiologia.campusnet.unito.it/cgi-bin/corsi.pl/Show?_id=e2c4;sort=DEFAULT;search=&hits=140

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=a613

Biologia molecolare genomica

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0246B
Docente:	Prof. Santina CUTRUPI (Titolare del corso)
Contatti docente:	<i>santina.cutrupi@unito.it</i>
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	5
SSD attività didattica:	BIO/11 - biologia molecolare
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=2303

Biomolecole e nanomateriali

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0252A
Docente:	Prof. Sheila Sadeghi (Titolare del corso) Prof. Sheila Sadeghi
Contatti docente:	0116704528, sheila.sadeghi@unito.it
Anno:	
Tipologia:	--- Nuovo Ordinamento ---
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	BIO/10 - biochimica
Erogazione:	
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=8c94

Chimica organica industriale e fermentazioni

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0243B
Docente:	Prof. Enzo Montoneri (Titolare del corso)
Contatti docente:	3333500522, enzo.montoneri@unito.it
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	5
SSD attività didattica:	CHIM/04 - chimica industriale
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=539b

Disegno di farmaci

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0251A
Docente:	
Contatti docente:	
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	BIO/15 - biologia farmaceutica
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=049e

Economia aziendale

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0253C
Docente:	
Contatti docente:	
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	SECS-P/07 - economia aziendale
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=2f2f

Economia aziendale con applicazioni al settore biotecnologico - DM 270

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1227
Docente:	Francesco Quatraro
Contatti docente:	0116704038, <i>francesco.quatraro@unito.it</i>
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	2° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	SECS-P/07 - economia aziendale
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto ed orale

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

english

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Gli studenti dovranno acquisire le seguenti capacità (dettaglio secondo i descrittori di Dublino)

A: CONOSCENZA e CAPACITA' di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> • conoscere e discutere gli argomenti trattati a lezione • conoscere
B: CAPACITA' APPLICATIVE	<ul style="list-style-type: none"> • dimostrare di sapere risolvere esercizi e problemi • saper impostare esperimenti in funzione di un loro impegno operativo per i processi industriali
C: AUTONOMIA DI GIUDIZIO	<ul style="list-style-type: none"> • saper analizzare la letteratura recente e leggere criticamente i risultati
D: ABILITA' NELLA COMUNICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • presentare alla prova orale gli argomenti del corso

english

Students must acquire the following, detailed following the Dublin Descriptors

A: KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING	<ul style="list-style-type: none"> • knowledge and ability to discuss the topics presented in the course • knowledge of
B: APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING	<ul style="list-style-type: none"> • resolving problems and exercises applying the correct models • setting experiments in particular for applicative use in industrial processes

C: INDIPENDENCE IN JUDGEMENT	<ul style="list-style-type: none"> critically analysing the recent literature
D: COMUNICATION SKILLS	<ul style="list-style-type: none"> ability to present a paper of the most recent literature and discussing the course topics (oral exam)

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

.....

english

.....

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

.....

english

.....

PROGRAMMA

italiano

.....

english

.....

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

.....

english

.....

NOTA

Secondo semestre:

Il corso prevede due unità didattiche:

Economia aziendale (3 CFU)

Ricerca e sviluppo nel settore biotecnologico (3CFU).

Entrambi i moduli sono tenuti da docenti a contratto con competenze specifiche attinenti alle biotecnologie, in particolare il modulo "Ricerca e sviluppo nel settore biotecnologico" viene affidato a professionisti con esperienza lavorativa nel settore.

Moduli didattici:

- Economia aziendale
- Ricerca e sviluppo nel settore biotecnologico

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=63e7

Economia aziendale

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0253C
Docenti:	
Contatti docente:	
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	SECS-P/07 - economia aziendale
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=2f2f

Ricerca e sviluppo nel settore biotecnologico

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0253A
Docenti:	
Contatti docente:	
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	SECS-P/07 - economia aziendale
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=fcce

Enzimologia - DM 270

Enzymology

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN0248
Docente:	Dott. Francesca Valetti (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116704646, francesca.valetti@unito.it
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	1° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	BIO/10 - biochimica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Inglese
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PREREQUISITI

Italiano

Conoscenze base di biochimica di proteine ed enzimi

English

Basics in biochemistry of proteins and enzymes

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Il corso mira a fornire le conoscenze, gli strumenti analitico-matematici e l'aggiornamento sui più recenti sviluppo dell'enzimologia. Inoltre durante lo svolgimento del programma si incoraggeranno gli studenti a sviluppare (oltre alle specifiche competenze tecniche) competenze critiche e di valutazione delle strategie migliori per risolvere specifici risvolti applicativi dell'enzimologia nel campo della biocatalisi industriale.

english

The course is intended to provide the knowledge, the mathematic models and the recent updates on enzymology. Technical as well as critical analysis of enzyme application to industrial catalysis will also be discussed throughout the programme.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Gli studenti dovranno acquisire le seguenti capacità (dettaglio secondo i descrittori di Dublino)

A: CONOSCENZA e CAPACITA' di comprensione	<ul style="list-style-type: none">● conoscere e discutere i meccanismi di azione degli enzimi trattati a lezione● conoscere i coenzimi vitaminici e metallici e le loro potenzialità applicative
B: CAPACITA'	<ul style="list-style-type: none">● dimostrare di sapere risolvere esercizi e problemi di cinetica enzimatica● saper impostare esperimenti di caratterizzazione di enzimi per la determinazione dei parametri cinetici e in funzione di un loro impegno operativo per i processi

APPLICATIVE	industriali
C: AUTONOMIA DI GIUDIZIO	<ul style="list-style-type: none"> • saper analizzare la letteratura recente e leggere criticamente i risultati di studi enzimologici
D: ABILITA' NELLA COMUNICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • presentare alla prova orale un articolo di letteratura recente su un meccanismo enzimatico con lettura critica e discussione • il corso è svolto in inglese e gli studenti vengono invitati a porre domande in lingua inglese

english

Students must acquire the following, detailed following the Dublin Descriptors

A: KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING	<ul style="list-style-type: none"> • knowledge and ability to discuss and present the mechanisms of catalysis of the enzymes presented in the course • knowledge of the vitamin and metal cofactor and their relevance for applicative purposes in catalysis
B: APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING	<ul style="list-style-type: none"> • resolving problems and exercises in enzyme kinetics applying the correct mathematical models • setting experiments for characterisation of enzyme and for determining the kinetic and thermodynamic constants, in particular for those useful for applicative use in industrial processes
C: INDEPENDENCE IN JUDGEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • critically analysing the recent literature on enzymology and discussing results
D: COMUNICATION SKILLS	<ul style="list-style-type: none"> • ability to present a paper of the most recent literature in enzymology, discussing the enzyme mechanism of action (oral exam) • the course is in english and students are encouraged to ask questions and discuss in english

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento nella sua totalità prevede lezioni frontali in aula e attività di laboratorio volte all'approfondimento pratico delle nozioni impartite.

L'insegnamento si articola in 36 ore di lezione frontale, 16 ore di esercitazioni in aula informatica con risoluzione di esercizi e problemi di cinetica e termodinamica degli enzimi, 8 ore di laboratorio in cui si determina la K_m e k_{cat} di un enzima

English

Course includes theoretical lessons and laboratory activities.

The course includes 36 hours of lectures, 16 hours of computer practise in solving problems and exercises to calculate kinetic and thermodynamic constants of enzymes, 8 hours of laboratory activities to determine K_m and k_{cat} of a test-case enzyme.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame include una prova scritta con due esercizi di termodinamica e cinetica/inibizione degli enzimi e una prova orale in cui lo studente presenta un articolo della letteratura recente su un meccanismo enzimatico e risponde a domande sui cofattori vitaminici, il loro ruolo e funzionamento nelle reazioni enzimatiche. Il voto risulta dalla media tra scritto e orale.

English

The exam include a written test with two exercise on the thermodynamic and kinetic/inhibition of enzymes and an oral test, in with the student present a paper of the recent literature on enzymology and questions are asked on a vitamin cofactor structure and function in enzymes.

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione: Richiami alla struttura delle proteine con particolare attenzione ai siti catalitici. Caratteristiche funzionali dei siti catalitici e principi generali della catalisi. Ruolo svolto nella catalisi da coenzimi, cofattori vitaminici e metallici.

Enzimi: classificazione e relativi meccanismi di reazione: esempi di alcune importanti trasformazioni enzimatiche scelte tra le più tipiche fra le classi di enzimi seguenti:

- Ossidoreduttasi (piridiniche, flaviniche, chinoniche, metalliche, catene redox).
- Transferasi (transaldolasiche e transchetolasiche, transacilasiche, transaminasiche, cinasiche, polimerasiche, fosforilasiche, B12 dipendenti).
- Idrolasi (attività endo- ed esoidrolasiche di glicosidasi, peptidasi, nucleari; attività lipasiche e fosfolipasiche)
- Liasi (C-C, C-N, C-O, C-S liasiche; ruolo di metalli prostatici e di cofattori).
- Isomerasi (isomerizzazione per protonazione-deprotonazione, per via ossidoreduttasica, per via liasica e per via trasferasica).
- Ligasi (C-C, C-N, C-O, C-S, P-O ligasiche; ruolo di reazioni accoppiate).

Cinetiche enzimatiche: modelli matematici e problemi

Curva di Michaelis-Menten nei modelli un sito/un ligando, e linearizzazioni secondo Lineweaver-Burke, Eadie-Hofstee, Haldane, Dixon, Scatchard. Calcolo di K_m , V_m , K_{cat} . Effetti isosterici: inibizioni reversibili e irreversibili; effetti misti, competitivi, acompetitivi e non competitivi. Calcolo di K_i . Inibizione da substrato. Effetti allosterici e modulazione allosterica. Effetti di cooperazione positiva e negativa. Meccanismi sequenziali e non sequenziali. Meccanismi a due substrati ordinati, non ordinati e ping-pong, e relative cinetiche. Grafici di seconda derivazione. Effetto della temperatura sulla catalisi enzimatica. Diagrammi di Arrhenius e calcolo dell'energia di attivazione. Andamenti bifasici del grafico di Arrhenius e loro interpretazione. Effetto del pH sulla catalisi enzimatica e misura delle costanti di dissociazione dei gruppi del sito catalitico. Cenni ai problemi di calcolo di costanti cinetiche in sistemi immobilizzati.

Esercizi sui modelli cinetici ed applicazioni degli studi enzimologici nelle ricerca e in campo industriale

Esercizi sui modelli cinetici descritti e loro rilevanza per il controllo di processi industriali.

Studi di caratterizzazione e miglioramento dell'efficienza catalitica. Esempi tratti dalla più recente letteratura di studio

e chiarimento di meccanismi catalitici e loro applicazione in campo tecnologico. Le tecniche computazionali di studio dei siti catalitici e cenni all'approccio in silico agli studi di simulazione della reattività enzimatiche. Ottenimento ed elaborazione di dati sperimentali relativi agli esercizi proposti.

English

Introduction: Protein and active site structure: an overview. Active sites functional features and catalysis general principles. Cofactors, vitamins and metals: role in catalysis.

Enzymes: classification and mechanisms: selected examples of

- Oxidoreductases
- Transferases
- Hydrolases
- Lyases
- Isomerases
- Ligases

Enzyme kinetics: models and calculations

Michaelis-Menten model and linearisation methods (Lineweaver-Burke, Eadie-Hofstee, Haldane, Dixon, Scatchard). K_m , V_m , k_{cat} . Isosteric effects: reversible and irreversible inhibitions, mixed effects, competitive and acompetitive effects. Calculation of K_i . Substrate inhibition. Allosteric effects: negative and positive cooperativity. Two substrate models: sequential, ping-pong. Temperature effects: the Arrhenius plot. Bifasic plots and their significance. pH effects and pKa of catalytic site groups. Brief overview of problems linked to kinetic constants calculation in immobilised/entrapped enzyme systems.

Practicals: examples of kinetic constants calculation and relevance for theoretical and applicative studies. Problems on kinetics.

Enhancing catalysis: strategies and studies. Most recent literature on enzymology: catalytic mechanisms and technological application. In silico approach to active site structure studies and to simulation of reactivity (brief overview). Collection and elaboration of experimental data according to the model proposed.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Articoli di letteratura trattati e materiale sulla parte esercitativa pratico/teorica fornito dal docente e disponibile sul sito web

English

Papers and presentations on lectures and practicals provided on the web site.

NOTA

Secondo semestre

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=0b90

Impianti biochimici

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0243A
Docente:	Prof. Francesco Trotta (Titolare del corso)
Contatti docente:	<i>francesco.trotta@unito.it</i>
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	CHIM/04 - chimica industriale
Erogazione:	
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=5189

Ingegneria proteica

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0251B
Docente:	Prof. Gianfranco Gilardi (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116704593, <i>gianfranco.gilardi@unito.it</i>
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	BIO/10 - biochimica
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=c86b

Ingegneria proteica e disegno di farmaci - DM 270

Protein engineering and drug design

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1226
Docente:	Prof. Gianfranco Gilardi (Titolare del corso) Prof. Sheila Sadeghi
Contatti docente:	0116704593, gianfranco.gilardi@unito.it
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	2° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	8
SSD attività didattica:	BIO/10 - biochimica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Inglese
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PREREQUISITI

italiano

conoscenze base di biochimica delle proteine e degli enzimi e di folding conoscenze di enzimologia

english

Basic knowledge of protein biochemistry and enzymology

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Il corso fornisce agli studenti strumenti per il design e costruzione di modelli molecolari e mutanti di proteine ed enzimi basandosi su nozioni della relazione struttura-funzione delle macromolecole biologiche. Gli studenti impareranno a ragionare in termini di struttura-azione di farmaci e sulla importanza della "quantitative structure-activity relationship" (QSAR) in relazione a farmaco-recettore.

Si porrà attenzione allo sviluppo di capacità critica nell'affrontare problemi in questo settore della ricerca, acquisendo conoscenze e dimestichezza su aspetti teorici, informatici (bioinformatica, modelling molecolare) e tecniche di laboratorio

english

The course provides students with tools for the design and construction of molecular models of wild type and mutant proteins based on notions of the relationship between their structure and function. In particular, students will learn the structure-function of Phase I human drug metabolising enzymes including cytochromes P450. Important techniques for the study of such enzymes and their interaction with drugs and inhibitors will be covered including "quantitative structure-activity relationship" (QSAR), electrochemistry of the immobilised enzymes, FTIR, Fluorescence. Methods for production of libraries of mutants will also be covered.

Major attention will be placed on students "development of capacity" in addressing critical problems in this area of research, acquiring knowledge and familiarity of the theoretical aspects as well as laboratory techniques and bioinformatics.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Gli studenti devono acquisire le seguenti competenze, dettagliate secondo i Descrittori di Dublino

imostrare di sapere risolvere esercizi e problemi di cinetica enzimatica

A: CONOSCENZA e CAPACITA' di comprensione	<p>conoscenza delle relazioni struttura/funzione di enzimi umani che metabolizzano i farmaci e del loro utilizzo per pianificare strategie di mutagenesi</p> <p>conoscenza delle principali tecniche di mutagenesi sito specifica e random</p> <p>conoscenza delle strategie di rational design di farmaci e QSAR</p>
B: CAPACITA' APPLICATIVE	<ul style="list-style-type: none"> • dimostrare di sapere pianificare una strategia sperimentale di docking to farmaci in modelli di enzimi • saper impostare una analisi in silico facendo un modello di proteina e inserendo il ligando
C: AUTONOMIA DI GIUDIZIO	<ul style="list-style-type: none"> • saper analizzare la letteratura recente e leggere criticamente i risultati di studi ingegneria proteica e disegno di farmaci
D: ABILITA' NELLA COMUNICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • presentare al seminario in inglese un articolo di letteratura recente sugli argomenti discussi a lezione (la presentazione viene valutata per il 10% del voto finale) • il corso è svolto in inglese e gli studenti vengono invitati a porre domande in lingua inglese

english

Students must acquire the following, detailed following the Dublin Descriptors

A: KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING	<ul style="list-style-type: none"> • knowledge and ability to discuss and present the mechanisms of catalysis of the enzymes presented in the course • knowledge of the vitamin and metal cofactor and their relevance for applicative purposes in catalysis
B: APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING	<ul style="list-style-type: none"> • resolving problems and exercises in enzyme kinetics applying the correct mathematical models • setting experiments for characterisation of enzyme and for determining the kinetic and thermodynamic constants, in particular for those useful for applicative use in industrial processes
C: INDEPENDENCE IN JUDGEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • critically analysing the recent literature on enzymology and discussing results
D: COMUNICATION SKILLS	<ul style="list-style-type: none"> • ability to present a paper of the most recent literature in enzymology, discussing the enzyme mechanism of action (oral exam) • the course is in english and students are encouraged to ask questions and discuss in english

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

- Lezioni frontali (N.ore): 56
- Esercitazioni teoriche (N.ore): 25

english

Lectures (56 hours)

Practicals (25 hours): in silico modelling of drug metabolising enzymes followed by structure assesment and finally docking of drugs in the 3D model of the protein.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame prevede una prova orale in cui lo studente risponde a tre domande sugli argomenti descritti nel corso. la valutazione dell'orale costituisce l'80% del voto finale. 10% del voto è rappresentato dalla valutazione del seminario in inglese effettuato su un articolo della letteratura recente, e 10% dalla valutazione di una relazione scritta in formato di un articolo scinetifico basato sull'esercitazione pratica di modelling molecolare.

english

The exam consists of an oral exam in which the students have to answer three questions based on the material taught during the lectures.

The evaluation of the oral accounts for 80% of the final grade.

10% of the grade is based on the evaluation of the presentation given by each student in English an a recently published article, and the final 10% is for a report written in the format of an article based on the in silico molecular modeling and docking.

PROGRAMMA

Italiano

Modulo A: Ingegneria proteica

Gli argomenti trattati in questa parte del corso saranno:

- Struttura delle proteine e folding
- Banche dati per proteine: CATH, SCOP; Modelling di proteine per omologia, pattern search, calcolo di fattori energetici e elettrostatici PROCHECK, LIGPLOT, DOCK).
- Disegno razionalizzato delle proteine: mutagenesi sito-specifica, metodi e approcci.
- Evoluzione diretta di proteine e enzimi: mutagenesi random, ricombinazione, DNA-shuffling.
- Ingegneria de novo di proteine modello per studi di folding, siti di legame per metalli, fasci di eliche.
- Ingegneria proteica applicata a studi di trasferimento elettronico intra- e inter-molecolari
- Applicazioni di disegno razionalizzato per l'immobilizzazione e la costruzione di biosensori amperometrici (voltammetria ciclica, tecniche AFM e STM).
- Ingegnerizzazione di anticorpi: costruzione di libraries, phage display e selezione in vitro. Applicazioni nel campo della medicina, radioimmunoterapia, attivazione pro-drug.
- Ingegnerizzazione del P450 e principi sul metabolismo dei farmaci;
- Attività di seminari preparati e presentati dagli studenti basati su pubblicazioni dell'ultimo anno sul tema dell'ingegneria proteica e disegno di farmaci
- Esercitazioni di molecular modelling con costruzione e valutazione di un modello di P450.

Modulo B: Disegno di Farmaci

Il modulo sara' dedicato principalmente ai seguenti aspetti:

- Basi molecolari dell'azione dei farmaci
- Disegno razionalizzato, interazione con recettori

- Sintesi combinatoriale, metodi di screening

english

Part A: Protein Engineering

In this part the following topics will be covered:

- Protein Structure and Folding
- Protein Data Banks: CATH, SCOP; Homology protein modelling, pattern search, Energy and electrostatic factors, PROCHECK, LIGPLOT, DOCK.
- Protein rational design: site-directed mutagenesis, methods and approaches
- Directed evolution of proteins: random mutagenesis, recombination, DNA-shuffling

- De novo design of proteins: models for protein folding, design of helix bundles, metal binding sites
- Ingegneria proteica applicata a studi di trasferimento elettronico intra- e inter-molecolari
- Applications of rational design in the construction of optical and amperometric biosensore.
- Bioelectrochemistry, Cyclic voltammetry, AFM, STM.
- Antibody engineering: Construction of libraries, phage display, in vitro selection. Applications in medicine, radioimmunotherapy, pro-drug activation.
- Engineering cytochromes P450, principles of drug metabolism.
- Student seminars on protein engineering and drug design
- Practicals on molecular modelling and ligand binding

Part B: Drug Design

This part of the course will be mainly devoted to the following aspects:

- Molecular basis of drug action
- Rational drug design and interaction with receptors
- Combinatorial synthesis and screening methods

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

è fortemente consigliato l'utilizzo del materiale didattico presentato alle lezioni e disponibile sul sito del ccs
<http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it>

Testi base consigliati per il corso sono:

Introduction to protein structure (autori Branden and Tooze),
Biosensors 2nd Edition (editors J. Cooper and A.E.G. Cass), Oxford University Press, Oxford, UK – NewYork, US.
Infine sono di seguito indicati siti internet di interesse:

www.expasy.ch
www.rcsb.org/pdb

english

It is strongly recommended to use the lessons and teaching material available on the website

<http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it>

In addition, during the lectures references material in form of recently published articles will be specified as reading material.

Recommended basic texts for the course are:

Introduction to protein structure (autori Branden and Tooze),
Biosensors 2nd Edition (editors J. Cooper and A.E.G. Cass), Oxford University Press, Oxford, UK – NewYork, US.

Bioinformatic tools and data available on the following websites are also recommended:

www.expasy.ch
www.rcsb.org/pdb

NOTA

Primo semestre II

Moduli didattici:

- Disegno di farmaci
- Ingegneria proteica

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=33c7

Disegno di farmaci

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0251A
Docenti:	
Contatti docente:	
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	BIO/15 - biologia farmaceutica
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=049e

Ingegneria proteica

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0251B
Docente:	Prof. Gianfranco Gilardi (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116704593, <i>gianfranco.gilardi@unito.it</i>
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	BIO/10 - biochimica
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=c86b

Interazioni tra materiali inorganici e materia vivente - DM 270

INORGANIC MATERIALS AND LIVING MATTER INTERACTIONS

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1364
Docente:	Prof. Ivana Fenoglio (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39011670 7506/77, ivana.fenoglio@unito.it
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	1° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	5
SSD attività didattica:	CHIM/03 - chimica generale e inorganica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

italiano

Principi di base della Chimica Generale, di Fisiologia e Biochimica.

english

Basic principles of General Chemistry, Physiology and Biochemistry.

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

1. Conoscenza dei principali materiali utilizzati in campo industriale e medico e delle loro proprietà.
2. Padronanza nella conoscenza dei processi che avvengono all'interfaccia materiali biofluidi che regolano le interazioni tra organismi viventi e materiali.
3. Capacità nell'interpretazione critica delle informazioni, tenuto conto dello stato dell'arte della conoscenza del settore.
4. Dimestichezza nelle pratiche di laboratorio, nell'uso della strumentazione scientifica e dei software per l'elaborazione dei dati.
5. Capacità di redigere una relazione di laboratorio con il sufficiente grado di dettaglio sperimentale.
6. Capacità nell'interpretazione critica dei dati sperimentali.

inglese

1. Knowledge of the main kind of materials used in industries and in the medical field, and of their properties
2. Knowledge of the processes occurring at the interface between biofluids and inorganic materials that regulate the interaction with living systems.

3. Critical interpretation of information, considering the state-of-the-art of the scientific area.
4. Familiarity with laboratory practice, use of scientific instrumentation and of the softwares for data elaboration.
5. Ability to write a laboratory report with sufficient experimental details
6. Critical evaluation of the experimental data.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRESIONE

Gli studenti dovranno dimostrare di possedere una buona padronanza di tutti gli argomenti trattati nel corso e la capacità di utilizzare i concetti acquisiti per l'interpretazione e la comprensione di articoli scientifici del settore.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Gli studenti dovranno dimostrare di saper valutare criticamente le informazioni che si ricavano dalla letteratura, in relazione al contesto internazionale. Dovranno inoltre saper valutare in maniera critica i risultati ottenuti durante le esercitazioni.

ABILITÀ COMUNICATIVE

Gli studenti dovranno dimostrare di saper presentare in modo sintetico e chiaro i contenuti del corso, di un articolo scientifico, e i risultati delle esperienze di laboratorio.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Gli studenti dovranno dimostrare di saper integrare le informazioni ottenute da diverse fonti bibliografiche e di saperle elaborare in maniera critica.

inglese

KNOWLEDGE AND LEARNING ABILITIES:

Students need to demonstrate to have a good knowledge of the topics discussed during the course and to use the concepts to interpret and understand scientific papers.

AUTONOMY OF JUDGEMENT

Students need to demonstrate to be able to critically evaluate information found in the literature within the international contest. They need also to critically evaluate the results obtained during laboratory training.

COMMUNICATION SKILLS

Students need to demonstrate capability in presenting in a synthetic and clear form the main contents of the course, of a scientific article and the results obtained in laboratory.

LEARNING SKILLS

Students need to demonstrate to be able to integrate information obtained by different sources and to elaborate them.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

L'insegnamento consiste di 32 ore di attività in aula in cui vengono fornite le nozioni teoriche della materia e 16 di esercitazioni. Le lezioni sono facoltative mentre le esercitazioni sono obbligatorie.

Sono previsti dei seminari monotematici da parte di docenti dell'ateneo o esterni.

inglese

The course consists in 32 hours of theoretical lessons and 16 of training in laboratory. Lecture attendance is optional, while training in laboratory is compulsory.

Monothematic seminars by external professors or professors of this University will be planned.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame si articola in tre parti:

1. redazione della relazione di laboratorio: la relazione riguarderà un'esperienza a scelta di laboratorio e dovrà essere effettuata seguendo le indicazioni fornite a lezione. Ad essa dovrà essere allegata l'elaborazione dei dati ottenuti durante le esercitazioni. La relazione dovrà essere consegnata entro la data che verrà indicata a lezione.

2. commento (durante il colloquio orale) di un articolo da letteratura: l'articolo dovrà riguardare uno degli argomenti del corso, possibilmente di natura sperimentale (in ogni caso di lunghezza non superiore a 5/6 pagine) e scelto attraverso una ricerca tramite parole chiave sulle banche dati a disposizione dell'ateneo (Scopus o Web of Science), uno ogni 5 studenti. L'articolo dovrà essere consegnato almeno 10 giorni prima dell'esame.

3. colloquio orale sugli argomenti del corso.

Il voto finale sarà calcolato sulla base della media ponderata dei voti ottenuti nelle singole prove, secondo un peso 1:2:5.

Per accedere all'esame è necessario iscriversi attraverso la piattaforma MYUNITO. In caso di problemi è necessario contattare il docente con sufficiente anticipo.

Gli studenti con parziale esonero che devono sostenere prove di integrazione devono segnalarlo con il dovuto anticipo.

Gli studenti che intendano avvalersi di prove speciali (DSA, disabilità) devono segnalarlo al docente secondo le modalità indicate all'indirizzo <http://www.unito.it/servizi/lo-studio>.

inglese

The exam consists in three parts:

1. Laboratory report: the report will focus on one of the experience in laboratory following the indication given during the course. The elaboration of the data obtained needs to be attached. The report has to be submitted before the deadline indicated during the lessons.

2. Comment (during oral examination) of one scientific paper. The paper (preferably experimental, maximum 5/6 pages) has to focus on one topic of the course and have to be chosen one each 5 students by consulting the

databanks available from the University (Scopus or Web of Science). The paper has to be submitted almost 10 days before the examination.

3. oral examination concerning the syllabus.

The final score will be the weighted mean of the score obtained in the three parts following the proportion 1:2:5.

To attend the test the students need to be registered on the MYUNITO platform. In case of failure of the system the students have to contact the professor. At the same time the students need to contact the professor for integrative examinations. Students asking for special examinations (disabilities) need to follow the indication found at <http://www.unito.it/servizi/lo-studio>

PROGRAMMA

italiano

PROPRIETÀ DEI MATERIALI INORGANICI

Classificazione delle sostanze inorganiche; tipologie di materiali inorganici; materiali massivi e materiali in forma di polvere; proprietà dei materiali; proprietà delle superfici; principali metodi per la caratterizzazione delle polveri e delle superfici. Colloidi e proprietà

I PROCESSI DI INTERFACCIA

L'interazione delle proteine con le superfici. Adsorbimento reversibile e irreversibile; processi di unfolding; cinetiche di adsorbimento; adsorbimento competitivo;

Dissoluzione e precipitazione.

Reattività dei materiali. Attività redox. Radicali e specie reattive dell'ossigeno; Le specie reattive dell'ossigeno dal punto di vista chimico; Le specie reattive dell'ossigeno e molecole biologiche;

ORGANISMI VIVENTI E MATERIALI INORGANICI

Tipi di interazione materiali-organismi viventi; I biofilms; L'interazione degli animali superiori con materiali massivi; L'interazione degli animali superiori con materiali costituiti da particelle.

LE POLVERI COME AGENTI TOSSICI

Particolato urbano; silice cristallina; asbesti; altre polveri industriali (metalli duri, fibre di vetro, lana di roccia, polveri metalliche).

I NANOMATERIALI e LA NANOTOSSICOLOGIA

La nanotecnologia; definizione di nanomateriale; proprietà dei nanomateriali; Peculiarità delle nanopolveri; penetrazione e biodistribuzione delle nanoparticelle ; tossicità dei nanomateriali e proprietà chimico fisiche; normativa e azioni europee sulla nanotossicologia

I NANOMATERIALI IN MEDICINA

Tipi di nanomateriali; i nanomateriali inorganici: proprietà e applicazioni; proprietà che influiscono sulla biodistribuzione e sulla biocompatibilità delle nanoparticelle

I BIOMATERIALI

Tipi di biomateriali; modificazioni di superficie per migliorare la biocompatibilità;

METODI PER L'IDENTIFICAZIONE DELLE SPECIE REATTIVE DELL'OSSIGENO

Metodi spettrofotometrici; la spettroscopia di Risonanza Paramagnetica Elettronica (EPR,ESR)

METODI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI COLLOIDI

Electrophoretic Light Scattering (ELS); Dynamic Light Scattering (DLS)

ESERCITAZIONI. Le esercitazioni saranno effettuate in piccoli gruppi e saranno costituite da tre esperienze riguardanti l'interazione materiali-proteine, l'identificazione di radicali liberi, la sintesi e caratterizzazione di nanoparticelle.

inglese

PROPERTIES OF INORGANIC MATERIALS

Classification of inorganic substances; inorganic materials, bulk materials and powders, properties of materials, properties of the surfaces; main methods for the characterization of the powders and of surfaces. Colloids and properties.

INTERFACE PROCESSES

The interaction of proteins with the surfaces. Reversible and irreversible adsorption; unfolding; kinetics of adsorption; competitive adsorption.

Dissolution, leaching and precipitation.

Reactivity of materials. Redox activity. Free radicals and reactive oxygen species; chemical properties and biological roles of reactive oxygen species.

LIVING SYSTEMS AND INORGANIC MATERIALS

Kind of interactions materials-living organisms; biofilms; interaction of higher animals with bulk materials; interaction of higher animals with powders.

POWDERS AS TOXICANTS

Urban particulate matter; crystalline silica; asbestos; other industrial powders (hard metals, glass and rock fibres; metallic powders)

NANOMATERIALS AND NANOTOXICOLOGY

Nanotechnology; nanomaterials definitions; properties of nanomaterials; penetration and biodistribution of nanoparticles; Toxicity of nanomaterials and physico-chemical properties; regulation and European actions concerning nanotoxicology.

NANOMATERIALS IN MEDICINE

Kind of nanomaterials; inorganic nanomaterials in medicine: properties and applications; properties that modulate biodistribution and biocompatibility.

BIOMATERIALS

Kind of biomaterials; surface modification to improve biocompatibility;

METHODS FOR THE IDENTIFICATION OF REACTIVE OXYGEN SPECIES

Spectrophotometric methods; the paramagnetic electronic resonance spectroscopy (EPR,ESR)

METHODS FOR THE CHARACTERIZATION OF COLLOIDS

Electrophoretic Light Scattering (ELS); Dynamic Light Scattering (DLS)

LABORATORY PRACTICE

The laboratory practices are done in small groups and consist of three experiences concerning the interaction of proteins with materials, the identification of free radicals, the synthesis and characterization of nanoparticles.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Testi consigliati e bibliografia

italiano

I lucidi proiettati durante le lezioni saranno scaricabili dalla piattaforma e. learning.

inglese

The slides presented during the course may be downloaded by the e. learning platform.

NOTA

Secondo semestre

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=661c

Modelli di sistemi complessi

Models of complex systems

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN0247A
Docente:	Prof. Domenico Zambella
Contatti docente:	011 670 2931 / 340 544 1936, domenico.zambella@unito.it
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	1° anno
Tipologia:	Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	MAT/02 - algebra
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il modulo "Modelli di sistemi complessi" fornisce una panoramica di tecniche che consentono di rappresentare e simulare il comportamento di sistemi che presentano un alto grado di complessità.

English

The part "Model of complex systems" presents various techniques for the representation and the simulation of the behaviour of systems with high degree of complexity.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Lo studente dovrà essere in grado di comprendere, impostare ed elaborare un progetto di modellizzazione.

English

The student shall be able to understand and project suitable models for various phenomena.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezioni frontali (24 ore).

English

Lectures (24 hours)

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italian

L'esame è scritto e consiste in quattro o cinque domande cui rispondere in maniera sintetica in un'ora.

[[English

Written examination which consists in four-five open questions. The duration is one hour.

PROGRAMMA

Italiano

Modulo: "Modelli di sistemi complessi"

Modelli deterministici

(Richiami ed elementi di equazioni differenziali)

Modelli di evoluzione di una popolazione isolata:

Modelli continui; modello di Malthus (esponenziale), modello logistico; stabilità della dinamica nei punti di equilibrio.

Modelli discreti; modello di Malthus (esponenziale), modello logistico; stabilità della dinamica nei punti di equilibrio.

Modelli di interazione tra popolazioni:

Il modello di Lotka-Volterra; stabilità della dinamica nei punti di equilibrio; dinamiche caotiche (cenni).

Modelli stocastici

(Richiami ed elementi di teoria della probabilità)

Processi di Markov, cammini casuali (cenni).

Modelli di adattamento all'ambiente: Fitness

Modello di diffusione

Esempi ed applicazioni di interesse biochimico.

English

Part: "Models of complex systems"

Deterministic models.

(Elements of theory of differential equations)

Evolution models for an isolated population:

Continuous models; Malthus model, logistic model in the continuous case; stability of dynamics around equilibrium.

Discrete models; Malthus model, logistic model in the discrete case; stability of dynamics around equilibrium.

Models of interactions between populations:

Lotka-Volterra model; stability of dynamics around equilibrium; elements of chaotic dynamics.

Stochastic models

(elements of theory of probability)

Markov processes, random walks (elements).

Fitness

Model of diffusion.

Example of applications of bio-chemical interest.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

G. Gaeta, Modelli Matematici in Biologia, Springer Italia, 2007

L. Edelstein-Keshet, Mathematical Models in Biology, SIAM Classics in applied mathematics 46, 2004

Modellistica Molecolare - DM 270

Molecular Modeling

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN0247
Docente:	Prof. Piero Ugliengo (Titolare del corso) Prof. Domenico Zambella
Contatti docente:	+39-011-6704596, piero.ugliengo@unito.it
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	1° anno
Tipologia:	Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica MAT/02 - algebra
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PREREQUISITI

Italiano

Chimica generale, Chimica Fisica, Matematica e Fisica. Queste conoscenze sono fornite dai corsi di base delle rispettive discipline in ogni laurea scientifica di primo livello.

English

General chemistry, Physical Chemistry, Mathematics and Physics. The needed background is provided by general courses in Chemistry, Physical Chemistry, Mathematics and Physics of any scientific first level degree.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento si articola in due moduli che individuano competenze diverse nel campo della modellistica.

Modulo "Simulazione Molecolare al Calcolatore" (Prof. Piero Ugliengo, CHIM/02).

Modulo "Modelli di sistemi complessi" (Prof. Domenico Zambella, MAT/02).

English

The course is split in two modules focusing on different aspects of the modeling field.

Module entitled "Molecular simulation with computers" (Prof. Piero Ugliengo, CHIM/02).

Module entitled "Models of complex systems" (Prof. Domenico Zambella, MAT/02).

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

L'insegnamento si articola in due moduli che individuano competenze diverse nel campo della modellistica.

Modulo "Simulazione Molecolare al Calcolatore" (Prof. Piero Ugliengo, CHIM/02).

Modulo "Modelli di sistemi complessi" (Prof. Domenico Zambella, MAT/02).

English

The course is split in two modules focusing on different aspects of the modeling field.

Module entitled "Molecular simulation with computers" (Prof. Piero Ugliengo, CHIM/02).

Module entitled "Models of complex systems"(Prof. Domenico Zambella, MAT/02).

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento si articola in due moduli che individuano competenze diverse nel campo della modellistica.

Modulo "Simulazione Molecolare al Calcolatore" (Prof. Piero Ugliengo, CHIM/02).

Modulo "Modelli di sistemi complessi" (Prof. Domenico Zambella, MAT/02).

English

The course is split in two modules focusing on different aspects of the modeling field.

Module entitled "Molecular simulation with computers" (Prof. Piero Ugliengo, CHIM/02).

Module entitled "Models of complex systems" (Prof. Domenico Zambella, MAT/02).

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'insegnamento si articola in due moduli che individuano competenze diverse nel campo della modellistica.

Modulo "Simulazione Molecolare al Calcolatore" (Prof. Piero Ugliengo, CHIM/02).

Modulo "Modelli di sistemi complessi" (Prof. Domenico Zambella, MAT/02).

English

The course is split in two modules focusing on different aspects of the modeling field.

Module entitled "Molecular simulation with computers" (Prof. Piero Ugliengo, CHIM/02).

Module entitled "Models of complex systems" (Prof. Domenico Zambella, MAT/02).

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

L'insegnamento si articola in due moduli che individuano competenze diverse nel campo della modellistica.

Modulo "Simulazione Molecolare al Calcolatore" (Prof. Piero Ugliengo, CHIM/02).

Modulo "Modelli di sistemi complessi" (Prof. Domenico Zambella, MAT/02).

English

The course is split in two modules focusing on different aspects of the modeling field.

Module entitled "Molecular simulation with computers" (Prof. Piero Ugliengo, CHIM/02).

Module entitled "Models of complex systems" (Prof. Domenico Zambella, MAT/02).

PROGRAMMA

Italiano

L'insegnamento si articola in due moduli che individuano competenze diverse nel campo della modellistica.

Modulo "Simulazione Molecolare al Calcolatore" (Prof. Piero Ugliengo, CHIM/02).

Modulo "Modelli di sistemi complessi" (Prof. Domenico Zambella, MAT/02).

English

The course is split in two modules focusing on different aspects of the modeling field.

Module entitled "Molecular simulation with computers" (Prof. Piero Ugliengo, CHIM/02).

Module entitled "Models of complex systems" (Prof. Domenico Zambella, MAT/02).

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

L'insegnamento si articola in due moduli che individuano competenze diverse nel campo della modellistica.

Modulo "Simulazione Molecolare al Calcolatore" (Prof. Piero Ugliengo, CHIM/02).

Modulo "Modelli di sistemi complessi" (Prof. Domenico Zambella, MAT/02).

English

The course is split in two modules focusing on different aspects of the modeling field.

Module entitled "Molecular simulation with computers" (Prof. Piero Ugliengo, CHIM/02).

Module entitled "Models of complex systems" (Prof. Domenico Zambella, MAT/02).

Moduli didattici:

- Modelli di sistemi complessi
- Simulazione molecolare al calcolatore

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=1897

Modelli di sistemi complessi

Models of complex systems

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN0247A
Docente:	Prof. Domenico Zambella
Contatti docente:	011 670 2931 / 340 544 1936, domenico.zambella@unito.it
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	1° anno

Tipologia:	Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	MAT/02 - algebra
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il modulo "Modelli di sistemi complessi" fornisce una panoramica di tecniche che consentono di rappresentare e simulare il comportamento di sistemi che presentano un alto grado di complessità.

English

The part "Model of complex systems" presents various techniques for the representation and the simulation of the behaviour of systems with high degree of complexity.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Lo studente dovrà essere in grado di comprendere, impostare ed elaborare un progetto di modellizzazione.

English

The student shall be able to understand and project suitable models for various phenomena.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezioni frontali (24 ore).

English

Lectures (24 hours)

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italian

L'esame è scritto e consiste in quattro o cinque domande cui rispondere in maniera sintetica in un'ora.

[[English

Written examination which consists in four-five open questions. The duration is one hour.

PROGRAMMA

Italiano

Modulo: "Modelli di sistemi complessi"

Modelli deterministici

(Richiami ed elementi di equazioni differenziali)

Modelli di evoluzione di una popolazione isolata:

Modelli continui; modello di Malthus (esponenziale), modello logistico; stabilità della dinamica nei punti di equilibrio.

Modelli discreti; modello di Malthus (esponenziale), modello logistico; stabilità della dinamica nei punti di equilibrio.

Modelli di interazione tra popolazioni:

Il modello di Lotka-Volterra; stabilità della dinamica nei punti di equilibrio; dinamiche caotiche (cenni).

Modelli stocastici

(Richiami ed elementi di teoria della probabilità)

Processi di Markov, cammini casuali (cenni).

Modelli di adattamento all'ambiente: Fitness

Modello di diffusione

Esempi ed applicazioni di interesse biochimico.

English

Part: "Models of complex systems"

Deterministic models.

(Elements of theory of differential equations)

Evolution models for an isolated population:

Continuous models; Malthus model, logistic model in the continuous case; stability of dynamics around equilibrium.

Discrete models; Malthus model, logistic model in the discrete case; stability of dynamics around equilibrium.

Models of interactions between populations:

Lotka-Volterra model; stability of dynamics around equilibrium; elements of chaotic dynamics.

Stochastic models

(elements of theory of probability)

Markov processes, random walks (elements).

Fitness

Model of diffusion.

Example of applications of bio-chemical interest.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

G. Gaeta, Modelli Matematici in Biologia, Springer Italia, 2007

L. Edelstein-Keshet, Mathematical Models in Biology, SIAM Classics in applied mathematics 46, 2004

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=de6f

Simulazione molecolare al calcolatore

Molecular simulation by computers

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN0247B
Docente:	Prof. Piero Ugliengo (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39-011-6704596, piero.ugliengo@unito.it
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Italiano

Chimica generale, Chimica Fisica, Matematica e Fisica. Queste conoscenze sono fornite dai corsi di base delle rispettive discipline in ogni laurea scientifica di primo livello.

English

General chemistry, Physical Chemistry, Mathematics and Physics. The needed background is provided by general courses in Chemistry, Physical Chemistry, Mathematics and Physics of any scientific first level degree.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il modulo "Simulazione Molecolare al Calcolatore" fornisce le basi dei metodi che consentono di studiare le proprietà conformazionali e dinamiche di strutture molecolari complesse come le proteine e gli acidi nucleici mediante l'utilizzo di algoritmi e programmi di calcolo. Lo studente apprenderà concetti di base come la meccanica e la dinamica molecolare, i metodi matematici per l'individuazione di strutture di minima energia meccanica, le tecniche Metropolis Monte Carlo per la caratterizzazione della superficie di potenziale e la dinamica molecolare per lo studio della mobilità molecolare. Lo studente sarà in grado di comprendere la letteratura moderna che utilizza la simulazione molecolare per lo studio di meccanismi biochimici e per la mobilità proteica.

English

The module entitled "Molecular simulation by computers" gives the background of methods apt to study the conformation and dynamic behaviour of biological macromolecules like proteins and nucleic acids by means of suitable algorithms and computer codes. The student will learn basic concepts like molecular mechanics and molecular dynamics, mathematical methods to locate structures which are minima on the mechanical energy, techniques based on the Metropolis Monte Carlo method to explore the potential energy surface and molecular dynamics to study the molecular mobility. The student should be able to understand modern literature based on molecular simulation to study biochemical mechanism and protein structure mobility.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPRESIONE: Conoscenza dei metodi standard della modellistica molecolare. Capacità di comprendere la letteratura specifica relativa alla modellistica di proteine e sistemi biologici.

CAPACITA' APPLICATIVE: Applicare le conoscenze acquisite per lo studio delle conformazioni di molecole organiche semplici e macromolecole biologiche.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Essere in grado di comprendere il grado di affidabilità dei risultati della modellistica molecolare nella letteratura biologica.

English

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: To be aware of the standard methods of molecular modeling. To be able to understand specific literature on modeling proteins and biological systems.

ABILITY ON APPLICATION: to be able to apply the acquired knowledge to study conformations of simple organic molecules and biopolymers.

JUDGMENT AUTONOMY: to be able to understand the quality and reliability of published molecular modeling studies in biological literature.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

16 ore di lezioni frontali alla lavagna. 8 ore di pratica di laboratorio informatico dove lo studente potrà apprendere i rudimenti della simulazione molecolare. Verrà utilizzato il programma ArgusLab per costruire semplici molecole organiche e studiarne la conformazione. Verrà utilizzato il programma HyperChem per simulazioni Monte Carlo e di dinamica molecolare di semplici molecole.

English

16 hours of lectures at the blackboard. 8 hours of computer laboratory exercises where the student will learn the foundation of molecular simulation. The program ArgusLab will be used to build up simple organic molecules and study their conformation. The program HyperChem will be used to study the Monte Carlo simulation and molecular dynamics of simple organic molecules.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame finale consiste in una prova scritta di 15 domande a risposta aperta. Le domande verificano l'apprendimento di concetti fondamentali (equazione di Schrodinger, campo di forza, metodo Monte Carlo Metropolis, dinamica molecolare, etc.) e di capacità numerica (trovare il minimo di una funzione semplice con il metodo di Newton-Raphson, calcolare la frequenza di vibrazione di un dato legame chimico, etc.). Ogni domanda vale da 0 a 2 punti. Il voto finale è la media dei vari punteggi a cui viene aggiunto un punteggio fino ad un massimo di 3 punti globali relativo alla capacità espressiva e di chiarezza espositiva.

English

The final examination consists of a set of 15 open questions. The questions are devoted to assess the learning of fundamental concepts (Schrodinger equation, force field, Metropolis Monte Carlo method, molecular dynamics, etc.) and of numerical skill (find out the minimum of a simple function by the Newton-Raphson method, to compute the vibrational frequency of a given chemical bond, etc.). Each question is evaluated from 0 to 2 points. The final score is the average of all points to which add a score up to 3 points weighting the clarity and rigour of the exposition.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Il docente e' sempre disponibile a ulteriori chiarimenti sui concetti del corso.

English

The teacher can be contacted for further explanation on the basic concepts.

PROGRAMMA

Italiano

Definizione di simulazione molecolare al calcolatore. Confronto con l'approccio sperimentale. Equazione di Schroedinger e sue approssimazioni. La definizione dell'energia meccanica molecolare. Relazione tra energia meccanica, energia interna e energia libera di Gibbs. I campi di forza (AMBER, CHARMM, UFF, ...). Minimizzazione dell'energia meccanica. Metodo Newton-Raphson. Metodi basati sul gradiente dell'energia meccanica. Esplorazione dell'energia potenziale mediante metodi Metropolis Monte Carlo e simulating annealing. La dinamica molecolare.

English

Definition of molecular simulation by computers. Comparison with the experimental approach. Schroedinger equation and its approximations. Definition of molecular mechanical energy. Relationship between mechanical Energy, internal Energy and Gibbs free Energy. Definition of force fields (AMBER, CHARMM, UFF, ...). Minimization of the mechanical energy. Newton-Raphson method. Methods based on the mechanical energy gradient. Exploring the potential energy surface by Metropolis Monte Carlo and simulating annealing methods. Molecular dynamics.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

- J. McCammon, S.C. Harvey Dynamics of Proteins and Nucleic Acids, Cambridge Univ. Press, 1987.
- M. Karplus and J.A. McCammon The Dynamics of Proteins Scientific American, April 1986.
- J. M. Goodman, Chemical Applications of Molecular Modelling, Royal Society of Chemistry, 1998.
- G. H. Grant and W. G. Richards, Computational Chemistry, Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press, 1995.
- A. R. Leach, Molecular Modelling. Principles and Applications, 2nd Edition, Prentice Hall, 2001.
- A. K. Rappè and C. J. Casewit, Molecular Mechanics across Chemistry, University Science Books, 1997.
- Jan H. Jensen, Molecular Modeling Basics, CRC Press, 2010.
- T. Heine, J-O. Joswig, A. Gelessus, Computational Chemistry Workbook, Wiley-VCH, 2009.
- T. Schlick, Molecular Modeling and Simulation: an interdisciplinary guide, 2° Eds., Springer, 2010.
- M. Bortoluzzi, Approccio Qualitativo alla Chimica Computazionale, Aracne, 2009.
- <http://www-jmg.ch.cam.ac.uk/>

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=be27

Nanobiotechnologie - DM 270

Nanobiotechnology

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1228
Docente:	Prof. Gianmario Martra (Titolare del corso) Prof. Sheila Sadeghi (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 670 7538, gianmario.martra@unito.it
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	2° anno
Tipologia:	Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	7
SSD attività didattica:	BIO/10 - biochimica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Inglese
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PREREQUISITI

Conoscenze di base di biochimica e di chimica-fisica

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

- Padronanza degli aspetti fondamentali delle proprietà fisiche e chimico-fisiche che caratterizzano nanomateriali per applicazioni nanobiotech.
- Padronanza degli aspetti fondamentali che caratterizzano l'abbinamento di biomolecole a nanomateriali per scopi tecnologici

- Capacità di redigere una relazione scientifica di presentazione e discussione di dati sperimentali

english

- Understanding of the fundamental physio-chemical properties that characterize nanomaterials for applications in nanobiotech.
- Understanding of the fundamental aspects that characterize the coupling of biomolecules to nanomaterials for technological purposes such as biosensing.
- Ability to draft a scientific presentation and discussion of experimental data

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Gli studenti dovranno acquisire le seguenti capacità (dettaglio secondo i descrittori di Dublino)

	- Conoscenza dei principali metodi di preparazione di nanomateriali per applicazioni nel campo biotecnologico
--	---

A: CONOSCENZA e CAPACITA' di comprensione	- Conoscenza dei principali metodi sperimentali di studio di sistemi nanobiotecnologici, e capacità di scegliere i più adatti a seconda del tipo di sistema
B: CAPACITA' APPLICATIVE	<ul style="list-style-type: none"> • dimostrare di sapere risolvere esercizi e problemi • saper impostare esperimenti in funzione di un loro impegno operativo per i processi industriali
C: AUTONOMIA DI GIUDIZIO	<ul style="list-style-type: none"> • saper analizzare la letteratura recente e leggere criticamente i risultati
D: ABILITA' NELLA COMUNICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • presentare alla prova orale gli argomenti del corso

english

Students must acquire the following, detailed following the Dublin Descriptors

A: KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING	<ul style="list-style-type: none"> • knowledge and ability to discuss the topics presented in the course • - Knowledge of the main methods of preparation of nanomaterials for applications in biotechnology - Knowledge of the main experimental methods for study of nanobiotechnology systems, and capacity to choose the most suitable depending on the type of system
B: APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING	<ul style="list-style-type: none"> • resolving problems and exercises applying the correct models • setting experiments in particular for applicative use in industrial processes
C: INDEPENDENCE IN JUDGEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • critically analysing the recent literature
D: COMMUNICATION SKILLS	<ul style="list-style-type: none"> • ability to present a paper of the most recent literature and discussing the course topics (oral exam)

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italian

Le nanobiotecnologie sono un ambito prettamente interdisciplinare, per cui il corso è strutturato in due moduli, uno dedicato ad aspetti fisici e chimico-fisici, e l'altro ad aspetti biochimici. Entrambi i moduli prevedono esercitazioni in laboratorio.

Modulo A:

- Lezioni frontali: 24 ore
- Pratica di laboratorio: 16 ore

Modulo B:

- Lezioni frontali:16 ore
- Pratica di laboratorio: 16 ore

English

Nanobiotechnology is very interdisciplinary, the course is structured in two modules, one dedicated to physical and physical-chemical, and the other to biochemical aspects. Both modules are accompanied by wet-lab exercises.

Module A:

- Lectures: 24 hr
- Laboratory practicals: 16 hr

Modulo B:

- Lectures: 16 hr
- Laboratory practicals: 16 hr

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italian

Il voto finale è del 50% Modulo A e 50% Modulo B

Modulo A: Il voto finale consiste di due parti:

1. Un esame scritto con due domande (80%)
2. Una relazione scritta sulle esercitazioni di laboratorio compresi i dati ottenuti e la sua analisi (20%)

Modulo B: L'esame si svolge in forma orale. Nel corso del colloquio avrà luogo anche la discussione della relazione sulle esperienze di laboratorio, consegnata con congruo anticipo ai docenti, e potrà essere richiesta la risoluzione di esercizi. Nella valutazione rientrerà anche il seminario svolto su casi di studio individuati con i docenti.

English

The final mark consists of the sum of Module A and Module B each weighing 50%.

Module A: The final mark consists of two parts:

1. A written exam with two essay type questions (80%)

Module B: The exam is oral. During the exam there will also be discussion regarding the laboratory report which needs to be handed in in advance to the Prof. The evaluation will also include the seminar held on the case studies identified by the Prof.

2. A written report on the laboratory practical including data obtained and its analysis (20%)

PROGRAMMA

Italian

Modulo A (BIO/10, 3.5 CFU, Sheila Sadeghi).

Le lezioni di questo modulo verranno svolte in inglese (docente di madrelingua)

Associazione di biomolecole a nanomateriali/materiali nanostrutturati. Dopo una introduzione alle possibilità offerte dall'associazione tra biologia/sistemi biologici e nanotecnologia, verranno trattate l'ingegnerizzazione di acidi nucleici per la formazione di array di DNA e l'ingegnerizzazione di proteine per la formazione di

array proteici. Una seconda parte riguarderà le tecniche elettrochimiche alla base del funzionamento di micro- e nanobiosensori, con la trattazione del caso dei sensori per il glucosio. Infine, verranno trattate le modalità di realizzazione e le proprietà di sistemi nanobiotecnologici in relazione a "drug and gene targeting", impiego di aptameri e nanotubi di carbonio. Su tale base gli studenti dovranno procedere all'analisi critica di alcuni lavori tratti dalla letteratura scientifica e relazionare al riguardo.

Le esperienze di laboratorio saranno dedicate alla realizzazione di sistemi basati sull'immobilizzazione di proteine redox su superfici di carbone e di oro, che saranno caratterizzati per via elettrochimica.

Modulo B (CHIM/02, 3.5 CFU, Gianmario Martra)

Preparazione e caratterizzazione di nanomateriali e materiali nanostrutturati per applicazioni biotecnologiche. In una prima parte verranno trattati i principali metodi di preparazione di classi di nanomateriali (isolanti e semiconduttori ossidici, semiconduttori non ossidici, metallici, a base di C) e le relazioni tra la struttura/dimensione e proprietà (ad es. ottiche, magnetiche, di superficie) di interesse per applicazioni nanobiotecnologiche. La parte successiva sarà dedicata ai principi fisici ed agli aspetti tecnologici di base delle più comuni tecniche di caratterizzazione di nanomateriali/materiali nanostrutturati (ad es., risonanza plasmonica di superficie, microscopia a forza atomica, microscopia elettronica, amplificazione dell'effetto Raman), mentre una terza ed ultima parte avrà come oggetto i metodi di funzionalizzazione di superficie di nanomateriali/materiali nanostrutturati.

Le esperienze di laboratorio riguarderanno la preparazione di alcuni tipi di nanomateriali (ad es., nanoparticelle di SiO₂ e di Au) e la caratterizzazione e funzionalizzazione delle loro superfici.

Le nanobiotecnologie sono un ambito prettamente interdisciplinare, per cui il corso è strutturato in due moduli, uno dedicato ad aspetti fisici e chimico-fisici, e l'altro ad aspetti biochimici. Entrambi i moduli prevedono esercitazioni in laboratorio.

English

The lectures of this module of the course will be delivered in English (mother tongue Prof.).

Association of biomolecules to nanomaterials / nanostructured surfaces.

After a brief introduction on the possibilities offered by the association between biology and biological systems with biotechnology at the nano level, different biological macromolecules will be studied.

Examples will be given on mainly DNA, proteins and enzymes where successful immobilization of these macromolecules has led to the production of DNA and protein arrays. The success story of the glucose biosensor for measuring insulin levels of diabetics will be highlighted.

During the course of the lectures different techniques currently used in biotechnological applications of biological macromolecules will be covered. These detection techniques will include electrochemical, optical (visible, fluorescence) and SPR.

Immobilisation techniques on different surfaces including carbon, gold, carbon nanotubes, graphene and gold nanoparticles will be covered with specific examples.

Module B (CHIM/02 3 CFU, Gianmario Martra)

Preparation and characterization of nanomaterials and nanostructured materials for applications in biotechnology.

In the first part we will cover the main methods of preparation of classes of

nanomaterials (insulating and semiconductor-oxide, non-oxide semiconductor, metal, based on C) and the relationship between the structure / size and properties (e.g. optical, magnetic, surface) of interest for nanobiotech applications.

The next part will be dedicated to physical principles and aspects technological base of the most common

techniques for characterization of nanomaterials / nanostructured materials (e.g. Surface plasmon resonance, atomic force microscopy, electron microscopy, Raman amplification effect), while the third and final part will be dedicated to methods used for Surface functionalization of nanomaterials / nanostructured materials.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italian

- I.A. Israelechvili, Intermolecular and surface forces, Wiley&Sons, Chichester-UK, 1999, seconda edizione
- William & Carter, Transmission electron Microscopy, Intersciantia, San Diego, 2002, seconda edizione
- articoli scientifici su riviste specializzate, resi disponibili come materiale didattico

english

- I.A. Israelechvili, Intermolecular and surface forces, Wiley&Sons, Chichester-UK, 1999, second edition
- William & Carter, Transmission electron Microscopy, Intersciantia, San Diego, 2002, second edition
- Scientific articles published in specialised journals (also indicated as references within the lectures).

NOTA

italian

Primo semestre Il corso prevede due unità didattiche: Biomolecole e nanomateriali (3.5 CFU, BIO/10, in lingua inglese) e Preparazione e caratterizzazione di nanomateriali (3.5 CFU, CHIM/02)

english

The course will be in the first semester of the second year and will consist in two modules:

- Biomolecules and nanomaterials (3.5 CFU, BIO/10, lectures in English)
- Preparation and characterisation of nanomaterials (3.5 CFU, CHIM/02)

Moduli didattici:

- Biomolecole e nanomateriali
- Preparazione e caratterizzazione di nanomateriali

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=5ca3

Biomolecole e nanomateriali

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0252A
Docenti:	Prof. Sheila Sadeghi (Titolare del corso) Prof. Sheila Sadeghi
Contatti docente:	0116704528, sheila.sadeghi@unito.it
Anno:	
Tipologia:	--- Nuovo Ordinamento ---
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	BIO/10 - biochimica

Erogazione:	
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=8c94

Preparazione e caratterizzazione di nanomateriali

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0252B
Docente:	Prof. Gianmario Martra (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 670 7538, gianmario.martra@unito.it
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica
Erogazione:	---Seleziona---
Lingua:	Italiano
Frequenza:	---Seleziona---
Tipologia esame:	---Seleziona---

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=b7c5

Preparazione e caratterizzazione di nanomateriali

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0252B
Docente:	Prof. Gianmario Martra (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 670 7538, gianmario.martra@unito.it
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica
Erogazione:	---Seleziona---
Lingua:	Italiano
Frequenza:	---Seleziona---
Tipologia esame:	---Seleziona---

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=b7c5

Processi industriali chimici e biochimici - DM 270

Industrial Chemical and Biochemical Processes

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1224
Docente:	Prof. Claudia Barolo (Titolare del corso) Prof. Francesco Trotta (Titolare del corso)
Contatti docente:	00390116707596/5323, <i>claudia.barolo@unito.it</i>
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	1° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	8
SSD attività didattica:	CHIM/04 - chimica industriale
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto ed orale

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Acquisizione dei criteri per la selezione di risorse e processi per l'ottenimento di prodotti organici mediante lo studio termodinamico, cinetico ed impiantistico dei principali processi di sintesi chimica e di biosintesi.

english

.....

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Gli studenti dovranno acquisire le seguenti capacità (dettaglio secondo i descrittori di Dublino)

A: CONOSCENZA e CAPACITA' di comprensione	<ul style="list-style-type: none">● conoscere e discutere gli argomenti trattati a lezione● conoscere
B: CAPACITA' APPLICATIVE	<ul style="list-style-type: none">● dimostrare di sapere risolvere esercizi e problemi● saper impostare esperimenti in funzione di un loro impegno operativo per i processi industriali
C: AUTONOMIA DI GIUDIZIO	<ul style="list-style-type: none">● saper analizzare la letteratura recente e leggere criticamente i risultati
D: ABILITA' NELLA COMUNICAZIONE	<ul style="list-style-type: none">● presentare alla prova orale gli argomenti del corso

english

Students must acquire the following, detailed following the Dublin Descriptors

A: KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING	<ul style="list-style-type: none"> • knowledge and ability to discuss the topics presented in the course • knowledge of
B: APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING	<ul style="list-style-type: none"> • resolving problems and exercises applying the correct models • setting experiments in particular for applicative use in industrial processes
C: INDIPENDENCE IN JUDGEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • critically analysing the recent literature
D: COMUNICATION SKILLS	<ul style="list-style-type: none"> • ability to present a paper of the most recent literature and discussing the course topics (oral exam)

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

- Lezioni frontali (N.ore) 48
- Pratica di laboratorio (N.ore) 16
- Esercitazioni teoriche (N.ore) 12

english

.....

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

esame scritto e orale

english

written and oral exam

PROGRAMMA

italiano

Modulo A.

Chimica Organica Industriale e Fermentazioni (5 CFU, Claudia Barolo). Confronto tra risorse rinnovabili e fossili, tra processi chimici e biochimici, tra raffinerie petrolchimiche e bioraffinerie. Processi industriali di ossidazione chimica a partire da etilene e da ossido di carbonio per l'ottenimento di alcoli, aldeidi ed acidi carbossilici. Processi di produzione di pasta di cellulosa. Principali processi biochimici industriali per la sintesi di prodotti di consumo e per il trattamento di reflui industriali agricoli ed urbani: antibiotici, vino, birra, bioetanolo, butanolo, acido acetico, acido lattico e acido citrico, digestione anaerobica ed aerobica di biomasse residuali di origine urbana ed agricola, trattamento biochimico di reflui dei processi di produzione di pasta di cellulosa. Impianti di trattamento di biomasse residuali.

Modulo B.

Impianti Biochimici (2 CFU Claudia Barolo, 1 CFU Francesco Trotta). Modelli cinetici per bioreattori discontinui, continui e discontinui ad alimentazione controllata. Cinetica di trasferimento di soluto tra fasi diverse e di ossigeno. Caratteristiche costruttive, funzionamento ed applicazioni di bioreattori discontinui, continui e discontinui ad alimentazione controllata. Tecnologie e impianti di separazione: distillazione, estrazione selettiva con solventi, centrifugazione, adsorbimento selettivo su solidi, cromatografia, filtrazione con filtri rotativi, concentrazione e separazione molecolare con membrane, evaporatori a multiplo effetto, essiccatori, determinazione del numero di effetti ottimale di effetti in funzione del costo di investimento e di esercizio. Soluzione di problemi: bilancio di massa, calcolo della velocità di reazione, progettazione di

bireattori, selezione di impianti di separazione.

english

Part A.

Industrial organic chemistry and biochemistry (5 CFU, Claudia Barolo). Comparison between fossil and renewable sources, between chemical and biochemical processes, between petrochemical refineries and biorefineries. Industrial processes starting from ethylene and CO to obtain alcohols, aldehydes and carboxylic acids. Pulp and paper processes. Main industrial biochemical processes to obtain consumer products and for industrial, agricultural and urban wastes treatment: antibiotics, wine, beer, bioethanol, butanol, acetic acid, lactic acid, citric acid, anaerobic and aerobic digestion of biowastes from urban and agricultural source, treatment of liquid effluents of the pulp and paper industry. Bio-wastes treatment plants.

Part B.

Biochemical reactors (2 CFU Claudia Barolo, 1 CFU Francesco Trotta) Kinetic models for continuous, fed batch and batch reactors. Mass transfer kinetics. Biochemical reactors. Separation technologies and plants. Problems to solve: mass balance, calculation of reaction rate, bioreactors design, selection of separation technologies and equipment.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Materiale didattico predisposto e fornito dai docenti

english

Bibliography provided on this site

NOTA

Primo semestre Il corso prevede due unità didattiche: Chimica organica industriale e fermentazioni (5 CFU) e Impianti biochimici (3 CFU)

Moduli didattici:

- Chimica organica industriale e fermentazioni
- Impianti biochimici

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=fe34

Chimica organica industriale e fermentazioni

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0243B
Docente:	Prof. Enzo Montoneri (Titolare del corso)
Contatti docente:	3333500522, enzo.montoneri@unito.it
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	5
SSD attività didattica:	CHIM/04 - chimica industriale

Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=539b

Impianti biochimici

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0243A
Docente:	Prof. Francesco Trotta (Titolare del corso)
Contatti docente:	<i>francesco.trotta@unito.it</i>
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	CHIM/04 - chimica industriale
Erogazione:	
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=5189

Ricerca e sviluppo nel settore biotecnologico

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0253A
Docente:	
Contatti docente:	
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	SECS-P/07 - economia aziendale
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=fcce

Riconoscimento molecolare A

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	
Docente:	Prof. Piero Ugliengo (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39-011-6704596, <i>piero.ugliengo@unito.it</i>
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	2
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Vedere il Manifesto degli Studi

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=e4dd

Riconoscimento Molecolare B

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	
Docente:	Prof. Gianmario Martra (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 670 7538, gianmario.martra@unito.it
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	2
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Vedere il Manifesto degli Studi

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=4c6f

Scienza delle separazioni - DM 270

SEPARATION SCIENCE

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1223
Docente:	Prof. Claudio Baggiani (Titolare del corso) Prof. Cristina Giovannoli (Titolare del corso) Prof. Laura Anfossi
Contatti docente:	011-6705266, claudio.baggiani@unito.it
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	1° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	7
SSD attività didattica:	CHIM/01 - chimica analitica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

L'insegnamento si inserisce nell'obiettivo generali del corso di studi di fornire conoscenze e competenze nel campo delle biotecnologie, con particolare riferimento alla conoscenza e comprensione delle metodologie e delle tecniche separative attualmente in uso in tale campo

english

The main goal of the teaching concerns the achievement of knowledge and understanding of separative methods and techniques currently used in biotechnology. This goal is compliant with the general goals of the Course of Biotechnology.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Gli studenti dovranno acquisire le seguenti capacità (dettaglio secondo i descrittori di Dublino):

a: conoscenza e capacità di comprensione	Apprendimento dei principi di funzionamento della moderna strumentazione scientifica per l'analisi di tracce, in termini di funzionamento e di fenomenologia fisica implicata
b: capacità applicative	Acquisizione di competenze sulle metodologie separative apprese
c: autonomia di giudizio	Capacità di comprensione ed analisi delle problematiche che condizionano l'esito di una metodica separativa
d: abilità nella comunicazione	Capacità di esporre i risultati delle separazioni attraverso l'utilizzo della terminologia tecnica corrente

english

Students must acquire the following, detailed following the Dublin Descriptors:

a: knowledge and understanding	Learning of the operating principles of modern scientific instrumentation for trace analysis, in terms of operation and physical phenomena implicated
b: applying knowledge and understanding	Acquisition of theoretical/practical skills concerning separative methodologies
c: independence in judgement	Understanding of the problems that affect the outcome of a separative method
d: communication skills	Ability to present the results of the separation through the use of the current technical terminology

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

L'insegnamento nella sua totalità prevede lezioni frontali in aula per un monte-ore complessivo di 56 ore (7 cfu), suddiviso in un modulo di cromatografia (3 cfu), un modulo di elettroforesi capillare (2 cfu) e un modulo di spettrometria di massa (1 cfu).

english

The course includes lectures in the classroom for a total of 56 hours (7 cfu), broken down into a module of chromatography (3 credits), a module of capillary electrophoresis (2 credits) and a module of mass spectrometry (1 credits)

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame si svolge mediante tre distinti colloqui orali nella medesima seduta d'esame e aventi come oggetto gli argomenti trattati nel modulo di cromatografia (1° colloquio) e nei restanti moduli di elettroforesi capillare e di spettrometria di massa (2° colloquio). In sede di valutazione complessiva il voto in 30/30 viene calcolato come media pesata dei risultati dei singoli colloqui (4/7 cromatografia + 2/7 elettroforesi + 1/7 spettrometria di massa).

english

The exam consists of three separate oral interviews in the same session of exams, and concerning the topics covered in the module of chromatography (1st interview) and in the remaining modules of capillary electrophoresis and mass spectrometry (2nd interview). When assessing the overall rating is calculated in 30/30 as the weighted average of the results of the individual interviews (4/7 chromatography + 2/7 electrophoresis + 1/7 mass spectrometry).

PROGRAMMA

italiano

Modulo di cromatografia (4 cfu): La separazione cromatografica: partizione ed adsorbimento; cromatografia zonale e frontale. Teorie del processo cromatografico: cromatografia lineare, non-lineare, isoterme di adsorbimento. Parametri caratteristici del picco cromatografico. Modello del piatto teorico. Risoluzione ed efficienza della separazione. Equazioni di Golay e Van Deemter. Strumentazione HPLC: rivelatori di uso comune, sistemi multidimensionali. La fase stazionaria: silice, polimeri organici, grafted layers, colonne monolitiche. Scambio ionico:

principi ed applicazioni, cromatografia a scambio di legante, chromatofocusing. Cromatografia ad esclusione dimensionale. Cromatografia su fase inversa: principi e applicazioni, cromatografia ad interazione idrofobica, cromatografia ad interazione idrofila. Cromatografia di affinità: principi ed applicazioni. Dye-affinity chromatography. Cromatografia di immunoaffinità. Applicazioni separative dei polimeri a stampo molecolare.

Modulo di elettroforesi capillare: (2 cfu): Elettroforesi capillare: principi fondamentali, teoria dell'elettromigrazione, rivelatori. Il capillare: silice, coating covalenti, coating dinamici, gels, sol-gel, monoliti polimerici. Elettroforesi capillare: tecniche separative (in fase libera, in gel, elettrocromatografia micellare e in microemulsione, elettrocromatografia capillare).

Modulo di spettrometria di massa (1 cfu): Spettrometria di massa: principi generali ed elementi di interpretazione degli spettri. Metodologie di ionizzazione e frammentazione. Interfacciamento con HPLC e CZE.

english

Module of chromatography (4 cfu): The chromatographic separation: partition and adsorption, zonal and frontal chromatography. Theories of the chromatographic process: linear chromatography, non-linear adsorption isotherms. Characteristic parameters of the chromatographic peak. The theoretical plate model of chromatographic separation. Resolution and efficiency of separation. Van Deemter and Golay equations. HPLC instrumentation: detectors in common use, multi-dimensional systems. The stationary phase: silica, organic polymers, grafted layers, monolithic columns. Reverse phase chromatography: principles and applications, hydrophobic interaction chromatography, hydrophilic interaction chromatography. Ion exchange chromatography: principles and applications, ligand exchange chromatography. Size exclusion chromatography. Affinity chromatography: principles and applications. Dye-affinity chromatography. Immunoaffinity chromatography. Separative applications of molecularly imprinted polymers.

Module of capillary electrophoresis (2 cfu): basic principles, theory of electromigration, detectors. The capillary: bare silica, covalent coatings, dynamic coatings, gels, sol-gels, monoliths. Capillary electrophoretic techniques: zonal, gel electrophoresis, micellar and microemulsion electrokinetic chromatography, capillary electrochromatography.

Module of mass spectrometry (1 cfu): fundamental principles and elements of spectral analysis. Methods of ionization and fragmentation. Interfacing with HPLC and CZE.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile presso i docenti sottoforma di diapositive in formato pdf e/o powerpoint. Non si consigliano particolari testi base, ed è cura del docente qualora necessario fornire copia di pubblicazioni scientifiche e di reviews in formato pdf.

english

The teaching material presented in class is available from the teachers in the form of slides in pdf format and / or powerpoint.

No standard texts are particularly recommend, and it is by the teacher to provide copies of scientific papers and reviews in pdf format.

Moduli didattici:

- Tecniche cromatografiche
- Tecniche elettroforetiche

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=dda6

Tecniche cromatografiche

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0245A
Docente:	Prof. Claudio Baggiani (Titolare del corso)
Contatti docente:	011-6705266, <i>claudio.baggiani@unito.it</i>
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	CHIM/01 - chimica analitica
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=5903

Tecniche elettroforetiche

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0245B
Docente:	Prof. Cristina Giovannoli (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 6705252, <i>cristina.giovannoli@unito.it</i>
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	CHIM/01 - chimica analitica
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=d179

Simulazione molecolare al calcolatore

Molecular simulation by computers

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN0247B
Docente:	Prof. Piero Ugliengo (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39-011-6704596, piero.ugliengo@unito.it
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Italiano

Chimica generale, Chimica Fisica, Matematica e Fisica. Queste conoscenze sono fornite dai corsi di base delle rispettive discipline in ogni laurea scientifica di primo livello.

English

General chemistry, Physical Chemistry, Mathematics and Physics. The needed background is provided by general courses in Chemistry, Physical Chemistry, Mathematics and Physics of any scientific first level degree.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il modulo "Simulazione Molecolare al Calcolatore" fornisce le basi dei metodi che consentono di studiare le proprietà conformazionali e dinamiche di strutture molecolari complesse come le proteine e gli acidi nucleici mediante l'utilizzo di algoritmi e programmi di calcolo. Lo studente apprenderà concetti di base come la meccanica e la dinamica molecolare, i metodi matematici per l'individuazione di strutture di minima energia meccanica, le tecniche Metropolis Monte Carlo per la caratterizzazione della superficie di potenziale e la dinamica molecolare per lo studio della mobilità molecolare. Lo studente sarà in grado di comprendere la letteratura moderna che utilizza la simulazione molecolare per lo studio di meccanismi biochimici e per la mobilità proteica.

English

The module entitled "Molecular simulation by computers" gives the background of methods apt to study the conformation and dynamic behaviour of biological macromolecules like proteins and nucleic acids by means of suitable algorithms and computer codes. The student will learn basic concepts like molecular mechanics and molecular dynamics, mathematical methods to locate structures which are minima on the mechanical energy, techniques based on the Metropolis Monte Carlo method to explore the potential energy surface and molecular dynamics to study the molecular mobility. The student should be able to understand modern literature based on molecular simulation to study biochemical mechanism and protein structure mobility.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPRESIONE: Conoscenza dei metodi standard della modellistica molecolare. Capacità di comprendere la letteratura specifica relativa alla modellistica di proteine e sistemi biologici.

CAPACITA' APPLICATIVE: Applicare le conoscenze acquisite per lo studio delle conformazioni di molecole organiche semplici e macromolecole biologiche.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Essere in grado di comprendere il grado di affidabilità dei risultati della modellistica molecolare nella letteratura biologica.

English

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: To be aware of the standard methods of molecular modeling. To be able to understand specific literature on modeling proteins and biological systems.

ABILITY ON APPLICATION: to be able to apply the acquired knowledge to study conformations of simple organic molecules and biopolymers.

JUDGMENT AUTONOMY: to be able to understand the quality and reliability of published molecular modeling studies in biological literature.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

16 ore di lezioni frontali alla lavagna. 8 ore di pratica di laboratorio informatico dove lo studente potrà apprendere i rudimenti della simulazione molecolare. Verrà utilizzato il programma ArgusLab per costruire semplici molecole organiche e studiarne la conformazione. Verrà utilizzato il programma HyperChem per simulazioni Monte Carlo e di dinamica molecolare di semplici molecole.

English

16 hours of lectures at the blackboard. 8 hours of computer laboratory exercises where the student will learn the foundation of molecular simulation. The program ArgusLab will be used to build up simple organic molecules and study their conformation. The program HyperChem will be used to study the Monte Carlo simulation and molecular dynamics of simple organic molecules.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame finale consiste in una prova scritta di 15 domande a risposta aperta. Le domande verificano l'apprendimento di concetti fondamentali (equazione di Schrodinger, campo di forza, metodo Monte Carlo Metropolis, dinamica molecolare, etc.) e di capacità numerica (trovare il minimo di una funzione semplice con il metodo di Newton-Raphson, calcolare la frequenza di vibrazione di un dato legame chimico, etc.). Ogni domanda vale da 0 a 2 punti. Il voto finale è la media dei vari punteggi a cui viene aggiunto un punteggio fino ad un massimo di 3 punti globali relativo alla capacità espressiva e di chiarezza espositiva.

English

The final examination consists of a set of 15 open questions. The questions are devoted to assess the learning of fundamental concepts (Schrodinger equation, force field, Metropolis Monte Carlo method, molecular dynamics, etc.) and of numerical skill (find out the minimum of a simple function by the Newton-Raphson method, to compute the vibrational frequency of a given chemical bond, etc.). Each question is evaluated from 0 to 2 points. The final score is the average of all points to which add a score up to 3 points weighting the clarity and rigour of the exposition.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Il docente e' sempre disponibile a ulteriori chiarimenti sui concetti del corso.

English

The teacher can be contacted for further explanation on the basic concepts.

PROGRAMMA

Italiano

Definizione di simulazione molecolare al calcolatore. Confronto con l'approccio sperimentale. Equazione di Schroedinger e sue approssimazioni. La definizione dell'energia meccanica molecolare. Relazione tra energia meccanica, energia interna e energia libera di Gibbs. I campi di forza (AMBER, CHARMM, UFF, ...). Minimizzazione dell'energia meccanica. Metodo Newton-Raphson. Metodi basati sul gradiente dell'energia meccanica. Esplorazione dell'energia potenziale mediante metodi Metropolis Monte Carlo e simulating annealing. La dinamica molecolare.

English

Definition of molecular simulation by computers. Comparison with the experimental approach. Schroedinger equation and its approximations. Definition of molecular mechanical energy. Relationship between mechanical Energy, internal Energy and Gibbs free Energy. Definition of force fields (AMBER, CHARMM, UFF, ...). Minimization of the mechanical energy. Newton-Raphson method. Methods based on the mechanical energy gradient. Exploring the potential energy surface by Metropolis Monte Carlo and simulating annealing methods. Molecular dynamics.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

- J. McCammon, S.C. Harvey Dynamics of Proteins and Nucleic Acids, Cambridge Univ. Press, 1987.
- M. Karplus and J.A. McCammon The Dynamics of Proteins Scientific American, April 1986.
- J. M. Goodman, Chemical Applications of Molecular Modelling, Royal Society of Chemistry, 1998.
- G. H. Grant and W. G. Richards, Computational Chemistry, Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press, 1995.
- A. R. Leach, Molecular Modelling. Principles and Applications, 2nd Edition, Prentice Hall, 2001.
- A. K. Rappè and C. J. Casewit, Molecular Mechanics across Chemistry, University Science Books, 1997.
- Jan H. Jensen, Molecular Modeling Basics, CRC Press, 2010.
- T. Heine, J-O. Joswig, A. Gelessus, Computational Chemistry Workbook, Wiley-VCH, 2009.
- T. Schlick, Molecular Modeling and Simulation: an interdisciplinary guide, 2° Eds., Springer, 2010.
- M. Bortoluzzi, Approccio Qualitativo alla Chimica Computazionale, Aracne, 2009.
- <http://www-jmg.ch.cam.ac.uk/>

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=be27

Stage - DM 270

Stage

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN0254
Docente:	
Contatti docente:	
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	1° anno
Tipologia:	Altre attività
Crediti/Valenza:	8
SSD attività didattica:	
Erogazione:	
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Obbligatoria
Tipologia esame:	

NOTA

Secondo semestre (a partire da) Modulistica da compilare per l'attivazione dello stage disponibile al link indicato alla voce "altre informazioni"

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=348f

Tecniche cromatografiche

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0245A
Docente:	Prof. Claudio Baggiani (Titolare del corso)
Contatti docente:	011-6705266, <i>claudio.baggiani@unito.it</i>
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	CHIM/01 - chimica analitica
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=5903

Tecniche elettroforetiche

Anno accademico:	
Codice attività didattica:	MFN0245B
Docente:	Prof. Cristina Giovannoli (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 6705252, cristina.giovannoli@unito.it
Anno:	
Tipologia:	
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	CHIM/01 - chimica analitica
Erogazione:	
Lingua:	
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PROGRAMMA

Programma, obiettivi formativi etc: collegarsi al link indicato alla voce "altre informazioni" nella pagina del corso integrato

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=d179

Tesi - DM 270

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN0255
Docente:	
Contatti docente:	
Corso di studio:	LM in Biotecnologie Industriali
Anno:	2° anno
Tipologia:	Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera
Crediti/Valenza:	33
SSD attività didattica:	
Erogazione:	
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

NOTA

Primo semestre (a cominciare da) Per le proposte di tesi di Laurea Magistrale, collegarsi al link riportato alla voce: "altre informazioni"

Pagina web del corso: http://biotecnologieindustriali.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=b019
