

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI ENZIMOLOGIA

## Enzymology

Corso di Studio  
BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

Docente: Prof. MARCO MORACCI

☎ +39 081 679046

email: [marco.moracci@unina.it](mailto:marco.moracci@unina.it)

SSD

CFU  DOMANDE D'ESAME FREQUENTI

Anno di corso

Semestre

Insegnamenti propedeutici previsti: Biochimica

### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>
Lo studente deve dimostrare di comprendere e saper elaborare una discussione su aspetti molecolari e cinetici della catalisi enzimatica, su meccanismi di azione di diversi enzimi e sulla regolazione dell'attività degli enzimi. Lo studente deve conoscere gli enzimi nelle analisi biologiche e biomediche e nelle applicazioni industriali. <i>Depth knowledge of the molecular and kinetic aspects of enzymatic catalysis, and the regulation of their activity, reaction mechanisms of different enzymes. Biochemical and biological analyses. Enzymes in industrial applications.</i>
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b>
Lo studente dovrà essere in grado di dosare l'attività enzimatica e calcolare le costanti cinetiche, applicare metodologie biochimiche e biotecnologiche e valutare ed interpretare dati sperimentali e di letteratura. <i>Ability to measure the enzymatic activity and calculate the kinetic constants. Ability to apply the basic principles of modern biochemistry and biotechnology. Evaluation and discussion of experimental and literature data.</i>
<b>Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Autonomia di giudizio:</b> Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia e di giudicare i dati di letteratura. Lo studente migliorerà inoltre le proprie capacità in merito alla valutazione della didattica. <i>The students will be able to autonomously gather deep knowledge on the topics of the course using scientific literature. They will also improve their critical capacity and decisions-making skill.</i></li><li>• <b>Abilità comunicative:</b> Lo studente dovrà essere in grado di trasferire le nozioni apprese durante il corso a persone non esperte. Dovrà saper presentare o riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti utilizzando correttamente il linguaggio tecnico. Dovrà essere in grado di sostenere colloqui lavorativi ed intervenire durante seminari e convegni scientifici. <i>Students must be able to communicate their knowledge to non-experts. They will learn how to present a topic or scientific results using an appropriate scientific and technical language. They should be able to sustain job interviews.</i></li><li>• <b>Capacità di apprendimento:</b> Lo studente dovrà essere in grado di aggiornarsi ed ampliare progressivamente le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma da testi ed articoli in lingua inglese. Dovrà essere in grado di seguire in maniera consapevole conferenze e seminari specialistici sugli argomenti del corso. <i>Students must be able to widen their knowledge using scientific books and manuscripts. They should be able to attend conferences and seminars.</i></li></ul>

### PROGRAMMA

<b>Introduzione:</b> Generalità sugli enzimi; coenzimi e cofattori, isoenzimi, sistemi multienzimatici, misure e dosaggio dell'attività enzimatica. <b>1 CFU</b>
<b>Cinetica enzimatica:</b> velocità di reazione; equazione di Michaelis-Menten (ipotesi all'equilibrio e ipotesi allo stato stazionario); i parametri cinetici $V_{Max}$ , $KM$ , $k_{cat}/KM$ ; equazioni di Lineweaver-Burk, Eadie-Hofstee; Hanes. <b>1 CFU</b>
<b>Dipendenza della catalisi dal mezzo di reazione:</b> pH, temperatura. <b>Meccanismi di reazione:</b> proteasi, glicosidasi ed alcol deidrogenasi <b>1 CFU</b>
<b>Inibizione dell'attività enzimatica irreversibile e reversibile:</b> competitiva; non competitiva e mista; da substrato e da prodotto. Calcolo della $K_i$ . <b>1 CFU</b>
<b>Regolazione dell'attività enzimatica.</b> Regolazione reversibile (allosterica) e irreversibili (attivazione proteolitica). <b>0.5 CFU</b>
<b>Enzimi industriali:</b> caratteristiche e campi di applicazione. <b>0.5 CFU</b>

### CONTENTS

<b>Introduction:</b> Properties of enzymes, coenzymes, cofactors, isoenzymes, multienzyme systems, determination of enzymatic activity and methods of enzyme assays. <b>1CFU</b>
<b>Enzyme kinetics:</b> rate of reaction; the Michaelis-Menten equation (the equilibrium assumption and the steady-state assumption); kinetic parameters: $V_{Max}$ , $KM$ , $k_{cat}/KM$ ; the Lineweaver-Burk plot; Eadie-Hofstee; Hanes. <b>1 CFU</b>
<b>Effect of reaction medium on enzyme activity:</b> pH, temperature. Reaction mechanisms: proteases, glycoside hydrolases, alcohol dehydrogenases <b>1 CFU</b>
<b>Inhibition of the enzyme activity: irreversible or reversible:</b> competitive inhibition; noncompetitive inhibition; mixed inhibition; uncompetitive inhibition, substrate and product inhibition. Calculation of the the inhibitory constants $K_i$ . <b>1 CFU</b>
<b>Enzyme regulation:</b> Reversible regulation (allosteric) and Irreversible (proteolytic activation). <b>0.5 CFU</b>
<b>Industrial enzymes:</b> characteristics and fields of application. <b>0.5 CFU</b>

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI ENZIMOLOGIA

## Enzymology

Corso di Studio  
BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

### MATERIALE DIDATTICO

Trevor Palmer - Understanding Enzymes - Ed. Ellis Horwood, Chichester, 1991  
 Nelson DL e Cox MM – I Principi di Biochimica di Lehninger – VII edizione- Zanichelli (ed.)  
 N. Price e L. Stevens: Principi di Enzimologia- A. Delfino Ed.  
 Appunti delle lezioni, articoli e reviews forniti dal docente sul sito [www.docenti.unina.it](http://www.docenti.unina.it) agli studenti iscritti al corso.

### FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

- A) L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi didattici elencati in grassetto nella sezione contenuti del programma.
- B) Lo studente verrà interrogato sugli argomenti del corso utilizzando i quesiti elencati nella sezione domande frequenti per valutare il grado di completezza della sua risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso, il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati, la padronanza espressive e la proprietà nel linguaggio scientifico. La frequenza assidua ed il grado di partecipazione attiva in aula saranno elementi di valutazione positiva.

### PURPOSES AND MODALITIES OF LEARNING VERIFICATION

- A) *The final examination is aimed to verify and evaluate the achievement of the educational learning targets listed in bold in the program contents section.*
- B) *The student will be asked to answer to questions listed as " frequently asked questions" in order to evaluate the degree of completeness of the answers, the level of integration between the different topics of the course and the appropriateness of the scientific language used.*  
*Regular attendance to the lessons and active participation during the classroom activities will be positively considered.*

#### b) Modalità di esame:

<b>L'esame si articola in prova</b>	<b>Scritta e orale</b>		<b>Solo scritta</b>		<b>Solo orale</b>	<b>X</b>
<b>Discussione di elaborato progettuale</b>						
<b>Altro, specificare</b>						
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono (*)</b>	<b>A risposta multipla</b>		<b>A risposta libera</b>	<b>X</b>	<b>Esercizi numerici</b>	

### DOMANDE D'ESAME FREQUENTI

Caratteristiche degli enzimi  
 Cinetica enzimatica: catalisi enzimatica e velocità di reazione  
 Equazione di Michaelis-Menten  
 I parametri cinetici:  $V_{max}$ ,  $K_M$ ,  $k_{cat}/K_M$ ;  
 Equazione di Lineweaver-Burk  
 Dipendenza della catalisi dal pH e dalla temperatura  
 Inibizione irreversibile dell'attività enzimatica  
 Inibizione competitiva e calcolo della  $K_i$   
 Meccanismi di reazione di proteasi, glicosidasi, alcol deidrogenasi  
 Regolazione dell'attività enzimatica irreversibile (attivazione proteolitica) e reversibile (allosterica).  
 Enzimi industriali: esempi di campi di applicazione

### FREQUENTLY ASKED QUESTIONS

*Enzymes characteristics*  
*Enzyme kinetics: enzyme catalysis and rate of reaction*  
*Michaelis-Menten equation*  
*Kinetic constants:  $V_{max}$ ,  $K_M$ ,  $k_{cat}/K_M$*   
*Lineweaver-Burk plot*  
*Effect of reaction medium on enzyme activity: pH, temperature*  
*Irreversible inhibition*  
*Competitive inhibition and determination of the  $K_i$*   
*Reaction mechanisms of proteases, glycoside hydrolases, and alcohol dehydrogenases*  
*Regulation of the enzyme activity: reversible (allosteric) and irreversible (proteolytic activation)*  
*Industrial enzymes: characteristics and fields of application*