
Ano Letivo 2023-24

Unidade Curricular ENZIMOLOGIA

Cursos BIOQUÍMICA (1.º ciclo)

BIOTECNOLOGIA (1.º ciclo) (*)

(*) Curso onde a unidade curricular é opcional

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14921079

Área Científica BIOQUÍMICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 421

Contributo para os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável - 4
ODS (Indicar até 3 objetivos) 9

Línguas de Aprendizagem

Português.

Modalidade de ensino

Presencial.

Docente Responsável

Paulo José Garcia de Lemos Trigueiros de Martel

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Paulo José Garcia de Lemos Trigueiros de Martel	T; TP	T1; TP1	28T; 21TP
Eduardo José Xavier Rodrigues de Pinho e Melo	PL	PL1; PL2	16PL

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
2º	S2	28T; 21TP; 8PL	156	6

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos básicos de Bioquímica Geral e Química-Física (Cinética e Equilíbrio Químico). Conhecimentos rudimentares de Análise Matemática.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Compreender os modelos básicos da cinética enzimática, e ser capaz de utilizar dentro dos seus limites de aplicabilidade.. Planear correctamente ensaios experimentais de cinética enzimática, e saber analisar os dados obtidos com os métodos apropriados, identificando os diferentes tipos de erro experimental. Conhecer os principais factores que afectam a actividade enzimática e o seu tratamento quantitativo. Conhecer e entender os principais modelos de regulação enzimática, nos seus aspectos qualitativos e quantitativos. Compreender as principais teorias da catálise enzimática e as razões da elevada eficiência catalítica dos enzimas. Estudar o mecanismo de alguns enzimas seleccionados, e compreender a relação entre estrutura e actividade enzimática.

Conteúdos programáticos

1. Introdução à Enzimologia
2. Cinética de Enzimas Mono-Substrato
3. Aspectos práticos da cinética enzimática
4. Inibição enzimática
5. Cinética de Enzimas Multi-Substrato
6. Efeito do pH e da temperatura na actividade enzimática
7. Cooperatividade e alosteria
8. Reacções rápidas
9. Teoria da Catálise Enzimática
10. Estrutura e Mecanismo

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas: apresentação dos fundamentos teóricos da Enzimologia, ilustrado com alguns exemplos tipo.

Aulas teórico-práticas: resolução de exercícios (quantitativos e qualitativos), discussão de metodologias e exemplos práticos.

Aulas práticas: estudo laboratorial da cinética de um enzima, e o tratamento dos dados obtidos.

Avaliação: componentes teórica (90%) e prática (10%). Componente teórica: duas frequências, nota final sendo a média das duas. É necessário obter nota igual ou superior a 9.5 em cada uma das frequências para dispensar do exame. É possível dispensar da parte do exame correspondente a cada frequência com nota igual ou superior a 9.5. Componente prática: nota dos relatórios do trabalho laboratorial.

A nota final é calculada como $0.9 \cdot T + 0.1 \cdot P$, em que T e P são respectivamente as notas teórica e prática.

A realização dos trabalhos práticos é obrigatória para obter frequência na disciplina.

Bibliografia principal

1. Cornish-Bowden, A., Fundamentals of Enzyme Kinetics (4th Edition), Wiley-Blackwell, 2012
2. Fersht, A.R , Structure and Mechanism in Protein Science: A Guide to Enzyme Catalysis and Protein Folding (4th Ed.), World Scientific Pub., 2017
3. Copeland, R.A., Enzymes, 2ed Ed., Wiley-VCH, 2000
4. Price, N.C., Steven, L., Fundamentals of Enzymology: The Cell and Molecular Biology of Catalytic Proteins, 3rd Ed., Oxford University Press, 1999
5. Leskovac, V., Comprehensive Enzyme Kinetics, Kluwer, 2004
6. Marangoni, A.G., Enzyme Kinetics: A Modern Approach, Wiley-Interscience, 2003
7. Voet, D. & Voet, J., Biochemistry, 4th Ed., Wiley, 2010

Academic Year 2023-24

Course unit ENZYMOLOGY

Courses BIOCHEMISTRY (1st cycle)
BIOTECHNOLOGY (1st cycle) (*)

(*) Optional course unit for this course

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 421

**Contribution to Sustainable
Development Goals - SGD** 4
(Designate up to 3 objectives) 9

Language of instruction Portuguese.

Teaching/Learning modality

Presential.

Coordinating teacher

Paulo José Garcia de Lemos Trigueiros de Martel

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Paulo José Garcia de Lemos Trigueiros de Martel	T; TP	T1; TP1	28T; 21TP
Eduardo José Xavier Rodrigues de Pinho e Melo	PL	PL1; PL2	16PL

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
28	21	8	0	0	0	0	0	156

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Basic knowledge of Biochemistry, introductory Physical-Chemistry (Kinetics and Equilibrium). Basic Calculus.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

To understand, and be able to use, the basic models of enzyme kinetics, keeping in mind their limits of application. Be able to to correctly design and plan enzyme kinetics experimental assays, and to know how to analyze the obtained experimental data with the appropriate methods, identifying the different sources of experimental error. To know the main factors affecting enzyme activity and how to treat them in a quantitative fashion. Knowing and understanding the main mechanisms for regulation of enzymatic activity both qualitatively and quantitatively. To understand the fundamental theories of enzyme catalysis and reasons behind the high efficiency of enzymes. To learn the mechanism of selected enzymes, and to understand the interplay between structure and function.

Syllabus

1. Introduction to Enzymology
2. Kinetics of Mono-Substrate Enzymes
3. Practical Aspects of Enzyme Kinetics
4. Enzyme Inhibition
5. Kinetics of Multi-Substrate Enzymes
6. Effect of pH and Temperature on Enzyme Activity
7. Cooperativity and Allostery
8. Fast reactions
9. Theory of Enzyme Catalysis
10. Structure and Mechanism of Selected Enzymes

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical classes: presentation of the theoretical foundations of Enzymology, illustrated with some typical examples.

Theoretical-practical classes: resolution of exercises (quantitative and qualitative), discussion of methodologies and practical examples.

Practical classes: laboratory study of the kinetics of an enzyme, and the treatment of the data obtained.

Assessment: theoretical (90%) and practical (10%) components. Theoretical component: two tests, final grade being the average of the two. It is necessary to obtain a grade equal to or greater than 9.5 in each test to be exempt from the exam. It is possible to waive the part of the exam corresponding to each test with a grade equal to or greater than 9.5. Practical component: grade of laboratory work reports.

The final grade is calculated as $0.9 \cdot T + 0.1 \cdot P$, where T and P are the theoretical and practical grades respectively.

Completion of practical tasks is required to pass the course.

Main Bibliography

1. Cornish-Bowden, A., Fundamentals of Enzyme Kinetics (4th Edition), Wiley-Blackwell, 2012
2. Fersht, A.R , Structure and Mechanism in Protein Science: A Guide to Enzyme Catalysis and Protein Folding (4th Ed.), World Scientific Pub., 2017
3. Copeland, R.A., Enzymes, 2ed Ed., Wiley-VCH, 2000
4. Price, N.C., Steven, L., Fundamentals of Enzymology: The Cell and Molecular Biology of Catalytic Proteins, 3rd Ed., Oxford University Press, 1999
5. Leskovac, V., Comprehensive Enzyme Kinetics, Kluwer, 2004
6. Marangoni, A.G., Enzyme Kinetics: A Modern Approach, Wiley-Interscience, 2003
7. Voet, D. & Voet, J., Biochemistry, 4th Ed., Wiley, 2010