
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular ENZIMOLOGIA

Cursos BIOQUÍMICA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14921079

Área Científica BIOQUÍMICA

Sigla

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 (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

* 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	30T; 22,5TP; 8PL	168	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

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os conteúdos programáticos cobrem os vários aspectos do estudo da Enzimologia, incluindo os fundamentos da cinética enzimática, o efeito de factores ambientais na catálise, mecanismos regulatórios e metodologias para a realização ensaios experimentais. Na parte final da cadeira aborda-se o lado mecanístico da Enzimologia: depois de apresentar conceitos gerais sobre a teoria da catálise enzimática, discute-se a forma como estes são implementados em alguns enzimas cuja estrutura e mecanismo são bem conhecidos. Desta forma julgamos cumprir os objectos da disciplina, dando uma perspectiva bastante completa dos vários aspectos quantitativos e qualitativos da Enzimologia e das relações estrutura-função na catálise biológica.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Os conceitos teóricos da unidade curricular são apresentados nas aulas teóricas, sendo as aulas teórico-práticas utilizadas para a resolução de exercícios (quantitativos e qualitativos), e para a discussão de algumas metodologias e exemplos concretos. Nas aulas práticas é feito o estudo experimental da cinética de um enzima, e o tratamento dos dados experimentais obtidos.

A avaliação contém uma componente teórica e outra prática. A componente prática consiste na realização de um exame final para qual haverá, além das duas datas da época de exame, uma data de frequência antes do final do semestre. A componente prática consiste na nota dos relatórios laboratoriais do trabalho realizado na aula práticas.

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 avaliação da disciplina é feita através de uma frequência no final do semestre, ou do exame final (do qual estarão dispensados os alunos que obtiverem nota positiva na frequência).

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

As metodologias de ensino empregues visam uma compreensão teórica e prática dos vários conceitos fundamentais necessários para alcançar os objectivos propostos para aprendizagem. São um conjunto genérico de metodologias com resultados comprovados na leccionação de várias cadeiras dentro desta área de especialidade. A aprendizagem por via do exemplo é valorizada e também a realização de exercícios que confrontam o estudante com a aplicação dos conceitos a situações concretas.

Bibliografia principal

1. Copeland, R.A., Enzymes, 2ed Ed., Wiley-VCH, 2000
2. Cornish-Bowden, A., Fundamentals of Enzyme Kinetics (3rd Revised Edition), Portland Press, 2005
3. Price, N.C., Steven, L., Fundamentals of Enzymology: The Cell and Molecular Biology of Catalytic Proteins, 3rd Ed., Oxford University Press, 1999
4. Leskovac, V., Comprehensive Enzyme Kinetics, Kluwer, 2004
5. Marangoni, A.G., Enzyme Kinetics: A Modern Approach, Wiley-Interscience, 2003
6. Fersht, A.R., Structure and Mechanism in Protein Science, W.H. Freeman and Co., 1999
7. Voet, D. & Voet, J., Biochemistry, 2nd Ed., John Wiley and Sons Inc., 1995

Academic Year 2019-20

Course unit ENZYMOLOGY

Courses BIOCHEMISTRY (1st Cycle)

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area BIOQUÍMICA

Acronym

Language of instruction Portuguese.

Teaching/Learning modality Presential.

Coordinating teacher Paulo José Garcia de Lemos Trigueiros de Martel

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	22,5	8	0	0	0	0	0	168

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

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The course contents cover the various aspects of Enzymology, including the foundations of enzyme kinetics, the effect of environmental factors on enzymatic catalysis, regulatory mechanisms for enzyme activity and practical aspects in the design of enzyme kinetics assays. In the final part of the course the theory of enzymatic catalysis is introduced and how it sheds light on the way enzyme structure conveys function. In this way we believe that the course objectives are fully met, sketching a broad perspective of the various quantitative and qualitative aspects of Enzymology while providing tools for further study.

Teaching methodologies (including evaluation)

The theoretical concepts are presented in the theoretical classes, while the theoretico-practical classes are used to solve exercises (quantitative and qualitative) and to discuss practical aspects in the application of methods and some case studies. In the practical classes, the kinetic behaviour of an enzyme system will be studied and the obtained experimental data analyzed. Attendance of the practical classes is required for completing the course.

Student evaluation has both a theoretical and practical components. The theoretical component consists of a written test: students can take this test before the end of the course (last week) or in one of the two exam dates - a minimum grade of 10 (out of 20) is required for passing. The practical component is obtained by grading the experimental 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).

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

The teaching approach aims at a theoretical, as well as practical, understanding of the fundamental concepts required to meet the objectives of the course. This is a generic approach with proven results in the teaching of numerous other courses within this field. Learning through example is overemphasized, as is solving exercises that require application of theoretical concepts to real life situations.

Main Bibliography

1. Copeland, R.A., Enzymes, 2ed Ed., Wiley-VCH, 2000
2. Cornish-Bowden, A., Fundamentals of Enzyme Kinetics (3rd Revised Edition), Portland Press, 2005
3. Price, N.C., Steven, L., Fundamentals of Enzymology: The Cell and Molecular Biology of Catalytic Proteins, 3rd Ed., Oxford University Press, 1999
4. Leskovac, V., Comprehensive Enzyme Kinetics, Kluwer, 2004
5. Marangoni, A.G., Enzyme Kinetics: A Modern Approach, Wiley-Interscience, 2003
6. Fersht, A.R., Structure and Mechanism in Protein Science, W.H. Freeman and Co., 1999
7. Voet, D. & Voet, J., Biochemistry, 2nd Ed., John Wiley and Sons Inc., 1995