

---

**Ano Letivo** 2018-19

---

**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 (*)
Paulo José Garcia de Lemos Trigueiros de Martel	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	30T; 22.5TP; 8PL

\* 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

---

### 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).

---

### 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** 2018-19

---

**Course unit** ENZYMOLOGY

---

**Courses** BIOCHEMISTRY (1st Cycle)

---

**Faculty / School** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**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 (*)
Paulo José Garcia de Lemos Trigueiros de Martel	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	30T; 22.5TP; 8PL

\* 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

### 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).

---

### 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