

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioquímica B / Biochemistry B

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Rita Isabel Dias Pacheco

Responsible academic staff member and lecturing load in the curricular unit

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular / *Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:*

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. Conhecer os fundamentos da Bioquímica e sua relação com outras áreas científicas;
2. Conhecer os principais aspectos da terminologia e nomenclatura em Bioquímica;
3. Saber relacionar a estrutura com a reactividade e a função biológica de classes importantes de biomoléculas e agregados biomoleculares;
4. Adquirir conceitos fundamentais de Microbiologia.
5. Ter conhecimentos sobre cinética enzimática e processos de regulação da actividade enzimática;
6. Ter capacidade para interpretar a química dos processos biológicos fundamentais;
7. Compreender os processos de replicação e transcrição do DNA genómico e reconhecer a sua importância para a actividade da célula.
8. Entender o mecanismo de biossíntese de proteínas
9. Apresentar competências para utilizar os conhecimentos adquiridos no estudo de novos assuntos na área da Bioquímica com algum grau de autonomia.

Learning outcomes of the curricular unit:

The students who successfully complete this course unity be able to

1. Know about the Biochemistry fundamentals and its relationships with other sciences.
2. Understand the principles of terminology and nomenclature in Biochemistry..
3. Have capacity for establishing the relationship between structure, reactivity and biological function of the more important biomolecules and its aggregates.
4. Knowledge about the fundamental concepts in Microbiology.
5. Knowledge about the mechanisms of enzymatic catalysis and its regulation
6. Have capacity to understand the chemistry of the main biological process.
7. Understand the mechanisms of genomic DNA replication and transcription and its importance on cell activity.
8. Understand the protein synthesis.
9. Have capacity for applying the acquired knowledge in the research of new subjects in Biochemistry domain with autonomy

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Química dos sistemas biológicos. Propriedades e funções biológicas da água. Nucleótidos. Ácidos nucleicos e informação genética.
2. Estrutura e função de biomoléculas: Aminoácidos e proteínas; Purificação e análise de proteínas; Sequenciação de proteínas; Hidratos de carbono; Lípidos e membranas biológicas. Visualização molecular em PyMOL
3. Arquitetura celular: Célula procariota e eucariota. Métodos de identificação e principais grupos de microrganismos. Cinética de crescimento e de morte microbiana. Controlo do crescimento microbiano.
4. Estrutura, nomenclatura e classificação das enzimas. Cinética enzimática. Inibição enzimática. Regulação da actividade enzimática.
5. Metabolismo e regulação metabólica: Glicólise e fermentação; Ciclo do ácido cítrico; Transporte electrónico e fosforilação oxidativa; Metabolismo de lípidos; Metabolismo de aminoácidos.
6. Expressão genética e replicação: Estrutura de ácidos nucleicos; Mecanismos de replicação de DNA; Mecanismos de transcrição e processamento pós- transcricional; Síntese proteica.

Syllabus:

1. Introduction to the Chemistry of living systems. Water properties and biological role. Nucleotides. Nucleic acids and genetic information.
2. Structure and functions of biomolecules: Amino acids and proteins; Proteins sequencing; Techniques of protein purification and analysis; Carbohydrates; Lipids and biological membranes; Molecular visualisation by PyMOL.
3. Cellular architecture: Prokaryote and eukaryote cell. Methods for microorganisms identification. The major groups of microorganisms. Kinetics of microbial growth and death. Control of microorganisms.
4. Structure, nomenclature and classification of enzymes. Enzymatic kinetics and inhibition. Regulation of enzymatic activity.
5. Metabolism and metabolic regulation: Glycolysis and fermentation; Citric acid cycle. Electron-transport and oxidative phosphorylation. Lipid metabolism. Amino acid metabolism.
6. Gene expression and replication: Nucleic acid structure; Mechanisms of DNA replication; Mechanism of transcription and post-transcriptional processing; Protein synthesis.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Conceitos fundamentais de Bioquímica são apresentados de modo a evidenciar relações com outras áreas científicas (Objectivo 1).

Ao longo do programa são, também, dados a conhecer os principais aspectos de terminologia e nomenclatura em Bioquímica (Objectivo 2).

No capítulo 2, a exposição dos assuntos é apoiada pela consulta de bancos de dados de biomoléculas e com sessões sobre construção e visualização molecular em PyMOL (Objectivo 3).

No capítulo 3 os alunos ficam a conhecer os principais grupos de microrganismos e respectivos testes de identificação, bem como os métodos de controlar o seu crescimento (Objectivo 4)

No capítulo 4, as sessões teóricas sobre cinética e inibição enzimática são acompanhadas pela resolução de problemas nas aulas teórico-práticas, sendo também apresentados exemplos sobre mecanismos de regulação da actividade enzimática (Objectivo 5).

No capítulo 5 são apresentadas as principais vias metabólicas, a sua regulação e possível interligação (Objectivo 6).

No capítulo 6 são apresentados conceitos fundamentais de Biologia Molecular, dando a conhecer os principais mecanismos de expressão e transmissão de informação genética (Objectivos 7 e 8).

Os conteúdos fundamentais que são leccionados nesta unidade curricular vão criar competências nos alunos que lhes permitem estudar, de uma forma autónoma, novos assuntos na área de Bioquímica (Objectivo 9)

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

The Biochemistry syllabus includes fundamental concepts and its relationships with other scientific areas (Objective 1).

The major issues of terminology and nomenclature used in Biochemistry are also present in the syllabus (Objective 2).

In chapter 2, the explanation is supported by consulting databases of biomolecules and using molecular construction and visualization in PyMOL (Objective 3).

In chapter 3, the students learn the major groups of microorganisms, its identification tests as well as the methods of controlling the microbial growth (Objective 4).

In chapter 4, the theoretical sessions on enzymatic kinetics and inhibition are accompanied with exercises solving. Examples of regulation mechanisms of enzyme activity are also presented (Objective 5).

The chapter 5 includes the main metabolic pathways, its regulation and possible interconnections (Objective 6).

In the chapter 6, the fundamentals of Molecular Biology are presented, providing the main mechanisms of expression and transmission of genetic information (Objectives 7 and 8).

The fundamental concepts included in this course unity allow the students to develop their knowledge in Biochemistry with autonomy (Objective 9).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de Ensino:

Ensino teórico, teórico-prático e laboratorial, no total de 62 h de contacto. O tempo total de trabalho dos alunos é 129 horas.

O aluno pode optar por uma avaliação durante o semestre, realizando três testes escritos ou pela avaliação por exame final. Nos dois tipos de avaliação, o resultado da avaliação laboratorial (L) tem um peso de 25% na nota final e não deverá ser inferior a 7.5 valores.

Avaliação contínua:

Três testes parciais (T1, T2 e T3): $T1 \geq 7.5$, $T2 \geq 7.5$ e $T3 \geq 7.5$

Avaliação laboratorial (L): $L \geq 7.5$

$$NF = (T1+T2+T3+L)/4$$

Aprovação: $NF \geq 9.5$

Avaliação por exame:

Exame Final (EF) ≥ 9.5

Avaliação laboratorial (L): $L \geq 7.5$

$$NF = 0.75*EF + 0.25*L$$

Aprovação: $NF \geq 9.5$

Arredondamento às unidades. Por defeito antes das cinco décimas, por excesso a partir de cinco décimas.

Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies:

Theoretical, theoretical-practical and laboratory teaching with 62 contact hours in one semester.

The total student working hours is 129. The student can opt for an evaluation during the semester, solving three written tests or a final exam. In these two types of evaluation, the result of the laboratorial evaluation (L) contributes with 25% for the final mark and must be at least 7.5.

Continuous evaluation:

Three tests (T1, T2 and T3): $T1 \geq 7.5$, $T2 \geq 7.5$ and $T3 \geq 7.5$

Laboratorial evaluation (L): $L \geq 7.5$

$$NF = (T1+T2+T3+L)/4$$

Approval: $NF \geq 9.5$

Final exam evaluation:

Final Exam (EF): $EF \geq 9.5$

Laboratorial evaluation (L): $L \geq 7.5$

$$NF = 0.75*EF + 0.25*L$$

Approval: $NF \geq 9.5$

Rounded to units. By defect, beneath five tenths, per excess, from five tenths.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Nas aulas teóricas são expostos os conteúdos programáticos adequados aos principais objectivos desta unidade curricular. De forma a possibilitar a integração e a aplicação de conceitos recorre-se frequentemente a exemplos elucidativos que são analisados e discutidos, cumprindo todos objectivos de aprendizagem.

Nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios sobre temas apresentados nos capítulos 2, 3, 4 e 5 de acordo com os objectivos de aprendizagem 3, 4, 5 e 6. As aulas teórico-práticas incluem ainda sessões sobre construção e visualização molecular em PyMOL e consulta de bancos de dados de moléculas biológicas de modo a motivar os alunos para o uso destas ferramentas na sua aprendizagem.

Nas sessões laboratoriais são realizadas actividades experimentais que permitam uma melhor compreensão dos principais conceitos.

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

The concepts presented in theoretical lectures are the required for the main objectives of this course. In order to enable the integration and application of concepts, examples are frequently used, analyzed and discussed, meeting the all learning outcomes.

In theoretical-practical lectures, exercises about themes presented in chapters 2, 3, 4 and 5 are solved, meeting the learning outcomes 3, 4, 5 and 6. These lectures also include molecular visualization sessions with PyMOL and support for the use of biological molecules databases in order to motivate students for the application of these tools in their learning.

In laboratory, the experimental activities improve the learning of the major concepts.

6.2.1.9. Bibliografia principal / Main Bibliography:

1. Voet, D., Voet, J. G. (2011). *Biochemistry* (4th ed.). John Wiley & Sons, Inc.
2. Quintas, A., Freire, A. P., Halpern, M.J. (2008). *Bioquímica - Organização Molecular da Vida*. Lidel.
3. Nelson, D. L., Cox, M. M. (2013). *Lehninger Principles of Biochemistry* (6th ed.). W H Freeman & Co LTD.
4. Prescott, L.M., Harley, J.P., Klein, D.A. (6th ed.). *Microbiology*, Mc-Graw Hill.
5. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher A., Ploegh H., Matsudaira, P. (2008). *Molecular Cell Biology*. (6th ed.). W.H. Freeman & Co LTD.