
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular BIOQUÍMICA II

Cursos DIETÉTICA E NUTRIÇÃO (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Escola Superior de Saúde

Código da Unidade Curricular 15191069

Área Científica BIOQUÍMICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português - PT

Modalidade de ensino Ensino presencial

Docente Responsável Maria Dulce da Mota Antunes de Oliveira Estêvão

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Maria Dulce da Mota Antunes de Oliveira Estêvão	T; TP	T1; TP1	30T; 15TP

* 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; 15TP	112	4

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Bioquímica I

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Pretende-se que o estudante desenvolva competências que lhe permitam:

1. Conhecer as vias metabólicas relacionadas com a utilização de lípidos e aminoácidos na produção de energia
2. Conhecer outras vias metabólicas dos lípidos: síntese de fosfolípidos, colesterol e eicosanóides
3. Conhecer outras vias metabólicas dos compostos azotados: Síntese e degradação de aminoácidos, nucleótidos e neurotransmissores, ciclo da ureia
4. Conhecer a síntese e degradação do grupo heme, e o processo de regulação dos níveis de ferro
5. Conhecer o processo de metabolização do etanol e as suas consequências
6. Adquirir uma visão global do metabolismo celular
7. Adquirir as noções básicas de biologia molecular que lhe permitam compreender o conceito de Nutrigenómica
8. Realizar pesquisas sobre os temas em estudo, integrando a informação recolhida
9. Preparar textos e *slides* relacionados com os temas em estudo e apresenta-los oralmente
10. Proceder corretamente à referenciação das fontes bibliográficas citadas

Conteúdos programáticos

1. Metabolismo lipídico
 - 1.1 Metabolismo energético (lipólise e lipogénese, beta-oxidação, cetogénese, oxidação de aminoácidos)
 - 1.2 Síntese de fosfolípidos
 - 1.3 Síntese de colesterol
 - 1.4 Síntese de eicosanóides
2. Metabolismo de compostos azotados
 - 2.1 Síntese e degradação de aminoácidos
 - 2.2 Síntese e degradação de nucleótidos
 - 2.3 Síntese e degradação de neurotransmissores
3. Metabolismo do grupo heme
 - 3.1 Síntese e degradação do grupo heme
 - 3.2 Homeostase do ferro
4. Metabolismo do etanol
 - 4.1 Vias oxidativas e suas consequências
 - 4.1 Vias não oxidativas e suas consequências
5. Integração do metabolismo
6. Conceitos básicos em Biologia Molecular
 - 6.1 Genoma: definição, organização, principais diferenças entre procariotas e eucariotas
 - 6.2 Organização dos genes: regiões codificantes e reguladores, exões e intrões
 - 6.3 Expressão genética: etapas nos procariotas e eucariotas, controlo da qualidade
 - 6.4 Fatores de transcrição gerais e específicos
 - 6.5 Características do código genético
 - 6.6 Conceito de Nutrigenómica

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

Nesta unidade curricular continua o estudo do metabolismo celular, em particular, do metabolismo de compostos lipídicos e azotados, associado ao metabolismo energético. São estudadas outras vias (de síntese e degradação) destes compostos. O metabolismo de neurotransmissores, do grupo heme (e a homeostase do ferro) e o metabolismo do etanol são também debatidos. Desta forma, o estudante adquire uma visão geral do metabolismo que lhe permite compreender as relações entre as diversas vias metabólicas. Por fim, são discutidos conceitos básicos de Biologia Molecular que facilitarão a compreensão das funções desempenhadas pelos nutrientes ao nível celular.

Na tipologia TP, são estudados temas complementares aos debatidos das aulas T, conduzindo o estudante a um processo de pesquisa, seleção e interpretação de fontes bibliográficas e à redação de um trabalho sobre o tema em estudo que é apresentado aos restantes estudantes promovendo as suas capacidades de pesquisa, redação e comunicação.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

São usados métodos expositivos e participativos, com recurso a meios audiovisuais e fornecidos objetivos a atingir. Na tipologia TP é realizado um trabalho de grupo (tema a definir), a apresentar oralmente.

Tipologia T

A classificação (CT) é a média aritmética das classificações dos 3 testes escritos, classificação $\geq 7,0$ valores em cada teste.

Tipologia TP

Cada grupo entrega uma síntese alargada (S) com bibliografia (B) e o ficheiro PowerPoint (PP) a usar na apresentação oral do trabalho. Todos os estudantes responderão a um questionário (Q) sobre os trabalhos apresentados e farão uma autoavaliação e avaliação por pares, dos restantes membros do seu grupo (Av).

A avaliação da componente TP é $CTP=0,25xS+0,1xB+0,3xPP+0,25xQ+0,1xAv$ (se S e Q $\geq 7,0$ valores).

A classificação final (CF) é a média aritmética entre CT e CTP, desde que CT e CTP $\geq 9,5$.

São admitidos a exame os estudantes com $CF < 9,5$, desde que CTP seja $\geq 9,5$.

Os exames incluem apenas prova T e a classificação obtida será a CF.

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

Para ambas as tipologias, são definidos, antecipadamente, objetivos de aprendizagem a alcançar. No caso da componente TP, são também definidas metas que devem ser cumpridas ao longo do tempo estabelecido para a elaboração do trabalho de grupo. Apesar de ser sugerida alguma bibliografia que pode ser consultada, os estudantes são incentivados a fazerem as suas próprias pesquisas e a partilharem as informações recolhidas com os colegas via tutoria eletrónica ou através do grupo virtual (numa rede social) que está à sua disposição. Estes procedimentos permitem direcionar a aprendizagem para que sejam atingidas as metas propostas assegurando também a entrega atempada dos documentos que serão sujeitos à avaliação da componente TP.

Na tipologia T, as aulas incluem uma exposição dos temas, com recurso a meios audiovisuais que auxiliam na apresentação de tópicos, imagens e vídeos, para que, mais facilmente, sejam identificadas as sequências de reações das vias metabólicas e os conceitos em estudo. Quando necessário, é utilizado o quadro como apoio às explicações adicionais necessárias à compreensão do assunto em estudo ou à aplicação dos conhecimentos na resolução de exemplos de aplicação. Ao longo destas exposições, os estudantes são incentivados a esclarecerem as dúvidas e a responderem a breves questões para que, no final de cada aula, a matéria apresentada fique o mais esclarecida possível para que os objetivos de aprendizagem propostos sejam atingidos. Sempre que oportuno, a docente utiliza outras estratégias de ensino-aprendizagem tentando centrar o processo nos próprios estudantes estimulando a sua participação de forma mais ativa.

Nas aulas TP, são constituídos grupos de trabalho (3-4 estudantes por grupo) e é atribuído um tema de estudo. Cada grupo realiza a sua pesquisa bibliográfica, com orientação da docente, procedendo à seleção das fontes mais adequadas e à sua leitura e interpretação. Pretende-se que cada grupo prepare um conjunto de *sides*, a utilizar na apresentação oral do tema, e uma síntese alargada (com a bibliografia citada devidamente referenciada). Posteriormente, todos os estudantes respondem a um breve questionário sobre o trabalho que realizou e sobre um dos outros temas, apresentados pelos colegas (por sorteio). Por fim, cada estudante procede à sua autoavaliação e à avaliação dos restantes elementos do seu grupo (avaliação por pares). Pretende-se que estas várias etapas constituam não só um processo de estudo sobre o tema em causa, mas que possibilitem o desenvolvimento de um conjunto de competências transversais que ajudará o estudante a progredir no seu processo de aprendizagem.

Bibliografia principal

Appling, D. R., Anthony-Cahill, S. J., & Mathews, C. K. (2016). *Biochemistry - Concepts and connections*. Harlow: Pearson.

Campos, L. S. (2008). *Entender a Bioquímica* (5^a). Lisboa: Escolar editora.

Hofmann, A., & Clokie, S. (Eds.). (2018). *Wilson and Walker's Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology*. Cambridge: Cambridge University Press. doi.org/10.1017/9781316677056

Mathews, C. K., van Holde, K. E., Appling, D. R., & Anthony-Cahill, S. J. (2013). *Biochemistry* (4th ed.). Toronto: Pearson.

McKee, T., & McKee, J. R. (2016). *Biochemistry: the molecular basis of life* (6th ed.). UK: Oxford University Press.

Quintas, A., Ferreira, A. P., & Halpern, M. J. (2008). *Bioquímica: organização molecular da vida*. Lisboa: Lidel, edições técnicas Lda.

Wilson, K., & Walker, J. (Eds.). (2001). *Principles and techniques of practical biochemistry* (5th ed.). UK: Cambridge University Press.

Academic Year 2019-20

Course unit BIOCHEMISTRY II

Courses DIETETICS AND NUTRITION (1st Cycle)

Faculty / School SCHOOL OF HEALTH

Main Scientific Area BIOQUÍMICA

Acronym

Language of instruction Portuguese - PT

Teaching/Learning modality Face to face course

Coordinating teacher Maria Dulce da Mota Antunes de Oliveira Estêvão

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Maria Dulce da Mota Antunes de Oliveira Estêvão	T; TP	T1; TP1	30T; 15TP

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	15	0	0	0	0	0	0	112

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

Biochemistry I

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

Students should develop skills that enable them to:

1. Understand the main metabolic pathways related to the use of lipids and amino acids in energy production
2. Understand other metabolic pathways of the lipids: phospholipids, cholesterol and eicosanoids synthesis
3. Understand other metabolic pathways of the nitrogenous compounds: metabolism of amino acids, nucleotides and neurotransmitters, urea cycle
4. Understand the metabolism of the heme group and iron regulation
5. Understand ethanol metabolism and its consequences
6. Acquire a global perception of cellular metabolism
7. Understand basic molecular biology in order to understand the concept of Nutrigenomics
8. Research information related to the studied subjects, integrating the acquired information
9. Prepare texts and slides related to the studied subjects and present them orally
10. Correctly format the bibliographic sources cited

Syllabus

1. Lipid metabolism
 - 1.1 Energetic metabolism (lipolysis, lipogenesis, beta-oxidation, ketogenesis, amino acid oxidation)
 - 1.2 Phospholipid synthesis
 - 1.3 Cholesterol synthesis
 - 1.4 Eicosanoid synthesis
2. Nitrogen compounds metabolism
 - 2.1 Synthesis and degradation of amino acids
 - 2.2 Synthesis and degradation of nucleotides
 - 2.3 Synthesis and degradation of neurotransmitters
3. Heme metabolism
 - 3.1 Heme group synthesis and degradation
 - 3.2 Iron homeostasis
4. Ethanol metabolism
 - 4.1 Oxidative pathways and its consequences
 - 4.2 Non oxidative pathways and its consequences
5. Integration of metabolism
6. Basic concepts in Molecular Biology
 - 6.1 Genome: definition, organization, main differences between prokaryotes and eukaryotes
 - 6.2 Genes organization: coding and regulatory regions, exons and introns
 - 6.3 Gene expression: different steps in prokaryotes and eukaryotes
 - 6.4 General and specific transcription factors
 - 6.5 Main characteristics of the genetic code
 - 6.6 The concept of Nutrigenomics

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

In this course the study of cellular metabolism continues with focus of the contribution of the metabolism of lipids and nitrogen compounds to the energetic metabolism. Other pathways (synthesis and degradation) of these compound are also studied. The metabolism of neurotransmitters, of the heme group (including iron homeostasis) and of ethanol are also discussed. This gives the student a global view of cellular metabolism which allows an understanding of the relation between the diverse metabolic pathways. Finally, basic concepts of Molecular Biology are discussed which will be useful to understand the functions that nutrients may have in the cells.

In TP classes, other subjects are proposed to the students leading to a process of research, selection and interpretation of the bibliography available, and to the presentation of a previous prepared written essay about the studied theme which promotes the student skills of researching, writing and communication.

Teaching methodologies (including evaluation)

Subjects are presented by expository and participative methods, using multi-media. Several goals for each topic are handed. In the TP classes, students carry out a group work about a specific theme to be presented orally.

Typology T

Theoretical evaluation (TE) is the mean of the classification obtained in 3 written tests (if mark is $\geq 7/20$ in each test)

Typology TP

Each group delivers an extended abstract (A) with bibliography (B) and a PowerPoint file (PP) that will be used for the oral presentation. All students answer a quiz (Q) about the presented themes and carry out a self-evaluation and a peer evaluation (Ev) of the other members of its own group.

The TP evaluation is $TPE=0,25xA+0,1xB+0,3xPP+0,25xQ+0,1xEv$ (if A and Q marks are $\geq 7/20$)

Final classification (FC) is the mean of TE and TPE, if TE e TPE $\geq 9,5$.

If FC < 9,5, students are admitted to exam, if TPE $\geq 9,5$.

Exams include only a T exam and the obtained mark will correspond to the FC.

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

For both typology classes a series of learning goals is previously defined and presented to students. For the TP classes, several deadlines are also defined for the elaboration of the group work. Although some bibliography is suggested students are encouraged to do their own research and to share their findings with their colleagues, using the university Moodle or the available virtual group (in a social network). These strategies should help the students to achieve their goals and to deliver all the documents required for TP evaluation in time.

In T typology, classes include the presentation of the studied subjects using multi-media support as it allows the visualization of images, videos and schemes which facilitate the visualization of the biological processes. Whenever necessary, detailed explications using adequate examples are presented using the white board. Throughout the discussion of each subject, students are encouraged to present all the questions necessary to better understand the different subjects so that each class represent a way to acquire the necessary knowledge to achieve the proposed learning objectives. Whenever possible, other teaching-learning strategies to centre the process in the students, encouraging a more active participation.

In TP classes, students are organized in groups (3-4 students/group) and a different subject is assigned to each group. They carry out their research, under teacher orientation, and then they select, read and interpret the most adequate bibliographic sources. Each group prepares a set of slides, to be used in the oral presentation of their subject to their colleagues, and an extended abstract (with the references properly cited). After the oral presentations, each student answer to a brief quiz (about the theme studied and one of the other themes presented by the other students (chosen by lot). In the end, each student carries out a self-evaluation and a peer evaluation of the other members of the group. It is expected that all these steps, throughout the TP classes, constitute not only a way to study the proposed subject but that they allow the student to develop a series of transversal skills that will help him/her to make progress in their own learning process.

Main Bibliography

Appling, D. R., Anthony-Cahill, S. J., & Mathews, C. K. (2016). *Biochemistry - Concepts and connections*. Harlow: Pearson.

Campos, L. S. (2008). *Entender a Bioquímica* (5^a). Lisboa: Escolar editora.

Hofmann, A., & Clokie, S. (Eds.). (2018). *Wilson and Walker's Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology*. Cambridge: Cambridge University Press. doi.org/10.1017/9781316677056

Mathews, C. K., van Holde, K. E., Appling, D. R., & Anthony-Cahill, S. J. (2013). *Biochemistry* (4th ed.). Toronto: Pearson.

McKee, T., & McKee, J. R. (2016). *Biochemistry: the molecular basis of life* (6th ed.). UK: Oxford University Press.

Quintas, A., Ferreira, A. P., & Halpern, M. J. (2008). *Bioquímica: organização molecular da vida*. Lisboa: Lidel, edições técnicas Lda.

Wilson, K., & Walker, J. (Eds.). (2001). *Principles and techniques of practical biochemistry* (5th ed.). UK: Cambridge University Press.