English version at the end of this document

Ano Letivo	2019-20
Unidade Curricular	BIOLOGIA MOLECULAR
Cursos	FARMÁCIA (1.º ciclo)
Unidade Orgânica	Escola Superior de Saúde
Código da Unidade Curricular	15201115
Área Científica	BIOLOGIA E BIOQUÍMICA
Sigla	
Línguas de Aprendizagem	Português
Modalidade de ensino	Presencial
Docente Responsável	Mónica Alexandra Teotónio Fernandes

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Mónica Alexandra Teotónio Fernandes	PL; T	T1; PL2	30T; 30PL
Ana Luísa de Sousa Coelho	PL	PL1	30PL

* 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; 30PL	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Biologia Celular e Bioquímica

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Os objetivos desta unidade curricular (UC) são a aquisição de conhecimentos sobre a estrutura dos genomas de organismos procariotas e eucariotas e os mecanismos moleculares envolvidos na replicação, transcrição e tradução destes genomas e na regulação da expressão dos seus genes. O estudante deverá entender as bases moleculares de doenças como o cancro que muitas vezes são alvo de terapias dirigidas. Também se pretende dar a conhecer as principais técnicas de Biologia Molecular utilizadas de forma rotineira em laboratórios e algumas das suas aplicações em investigação, ciências forenses e diagnóstico molecular. No final da UC, o estudante deverá ter conhecimentos que lhe permitam saber os fundamentos e capacidades para executar de forma autónoma técnicas básicas, incluindo extração de DNA genómico e plasmídico, amplificação por PCR, separação de ácidos nucleicos por electroforese e utilização de enzimas de restrição.

Conteúdos programáticos

1 - Introdução à Biologia Molecular; 2 - Estrutura e propriedades dos ácidos nucleicos; 3 - Replicação de DNA; 4 - Reparação de DNA; 5 - Mutações espontâneas, adquiridas e hereditárias; 6 - Transcrição/biossíntese de RNA; 7 - Processamento de RNA; 8 - Transporte nucleocitoplasmático em eucariotas; 9 - Regulação da expressão génica: mecanismos genéticos e epigenéticos; 10 - O código genético; 11 - Tradução e processamento de proteínas; 12 - Biologia Molecular do cancro; 13 - Apoptose, ciclo celular e sinalização celular; 14 - Prática laboratorial: pesquisa bioinformática de sequências de DNA especificas e desenho de sequências iniciadoras, extração de DNA de células animais, extração de plasmídeos de *E. coli* , avaliação da quantidade e qualidade do DNA, electroforese em gel de agarose, amplificação de DNA por PCR e clonagem.

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

Os pontos 1 a 11 permitem ao estudante adquirir conhecimentos básicos sobre os processos e mecanismos em Biologia Molecular, entender a expressão e regulação génica e reconhecer as principais funções do DNA não codificante e DNA codificante. Permitem ainda compreender os mecanismos moleculares do estado celular normal e patológico, bem como as principais causas de doenças. Os pontos 12 e 13 permitem ao estudante conhecer e compreender os mecanismos genéticos e moleculares associados ao desenvolvimento de cancro, bem como integrar esta aprendizagem no campo do diagnóstico e terapêutica. O ponto 14 permite ao estudante integrar os conhecimentos teóricos transmitidos nos pontos anteriores e aplica-los no recurso a métodos bioinformáticos para desenho experimental e métodos laboratoriais básicos em Biologia Molecular.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A UC inclui exposições com recurso a meios audiovisuais nas aulas teóricas que são complementadas com a realização de exercícios de consolidação das matérias apresentadas, execução de protocolos laboratoriais e discussão de resultados nas aulas práticas.

A avaliação compreende uma Componente Teórica (CT), avaliada por duas frequências (nota mínima de 9,5 em cada), que correspondem a 60% da nota final e uma Componente Prática (CP), avaliada por uma frequência (nota mínima de 9,5), que equivale a 40% da nota final. A aprovação na UC está dependente da presença mínima em 75% das aulas práticas laboratoriais.

Os alunos com classificação inferior a 9,5 valores, em qualquer uma das três frequências, são admitidos a exame. No entanto, poderão aceder de forma independente a uma prova da CP ou uma prova da CT, caso tenham obtido aprovação numa das componentes.

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

Nas aulas teóricas expositivas incentiva-se o uso e aplicação de linguagem técnica e científica adequada para aquisição dos conceitos fundamentais da Biologia Molecular. O estudante deve saber distinguir os processos moleculares na base da sequência de DNA que estabelecem processos patológicos e compreender quais os métodos a aplicar no diagnóstico com a ajuda dos conhecimentos adquiridos nas aulas práticas laboratoriais e quais os possíveis alvos terapêuticos. Na componente prática o estudante deve adquirir conhecimentos no campo da bioinformática para fazer o desenho experimental, isolamento, manipulação e amplificação por PCR e clonagem de material genético, bem como na análise e interpretação e dos resultados. Privilegia-se a aplicação dos conceitos adquiridos nas aulas teóricas, permitindo a aquisição de competências técnicas no âmbito das boas práticas laboratoriais e potenciando simultaneamente a capacidade de interpretação e validação dos resultados obtidos.

Bibliografia principal

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., and Walter, P. (2008) Molecular Biology of the Cell. Garland Science, 5ª edição.

Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., and Walter, P. (2014) Essential Cell Biology. Garland Science, 4ª edição.

Azevedo, C., Sunkel, C.E. (2005) Biologia celular e molecular. LIDEL. 4ª edição.

Buckingham, L. (2011) Molecular Diagnostics: Fundamentals, Methods and Clinical Applications. Davis Plus, 2ª edição.

Lodish, H., Berk A., Kaiser, C.A., Krieger M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H., and Matsudaira P. (2008) Molecular Cell Biology. W.H. Freeman, 6ª edição.

Nota: se existirem edições mais recentes, dever-se-á consultar estas últimas em detrimento das edições indicadas nesta bibliografia.

Academic Year	2019-20
Course unit	MOLECULAR BIOLOGY
Courses	PHARMACY
Faculty / School	SCHOOL OF HEALTH
Main Scientific Area	BIOLOGIA E BIOQUÍMICA
Acronym	
Language of instruction	Portuguese
Teaching/Learning modality	Presential learning
Coordinating teacher	Mónica Alexandra Teotónio Fernandes

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Mónica Alexandra Teotónio Fernandes	PL; T	T1; PL2	30T; 30PL
Ana Luísa de Sousa Coelho	PL	PL1	30PL

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

UAlg
UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	0	30	0	0	0	0	0	140

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

Cell Biology and Biochemistry

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

The aims of this curricular unit (CU) are to acquire knowledge about the structure of prokaryotic and eukaryotic genomes and the molecular mechanisms related to replication, transcription and translation, and regulation of gene expression. The student should understand the molecular bases of diseases like cancer that constitute usually targets for therapy. It is also intended that the students get to know the main techniques of Molecular Biology that are used routinely in laboratories and some of the applications in investigation, forensic sciences and molecular diagnosis. When the CU is completed, the student should have acquired knowledge on the fundamentals and skills for the execution of basic techniques in an autonomous way, including genomic DNA and plasmid extraction, PCR amplification, nucleic acid separation by electrophoresis and the use of restriction enzymes.

Syllabus

1 - Introduction to Molecular Biology; 2 - Structure and properties of nucleic acids; 3 - DNA replication; 4 - DNA repair; 5 - Spontaneous, acquired and hereditary mutations; 6 - RNA transcription/biosynthesis; 7 - RNA processing; 8 - Nucleocytoplasmic transport; 9 - Gene expression regulation: genetic and epigenetic mechanisms; 10 - The genetic code; 11 - Translation and protein processing; 12 - Molecular Biology of cancer; 13 - Apoptosis, cell cycle and signaling; 14 - Laboratorial practice: bioinformatics practice in searching specific human DNA sequences, primer design, DNA extraction from animal cells, plasmid extraction from *E. coli* , evaluation of DNA concentration and quality, agarose gel electrophoresis, DNA amplification by PCR and cloning.

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

The points 1 to 11 provide the student basic knowledge on the processes and mechanisms of Molecular Biology, understand gene expression and regulation, and recognize the main functions of coding and non-coding DNA. These points allow the students to understand the molecular mechanisms in normal-functioning cells and pathologic cells in addition to the main causes of disease development. The points 12 and 13 provide the knowledge and understanding of the genetic and molecular mechanisms associated with cancer development and also integrating these concepts in diagnostic and therapeutics. The point 14 allows the student to integrate the theoretical knowledge provided by the previous points and to apply it in bioinformatics methods in the experimental design and Molecular Biology basic laboratory methods.

Teaching methodologies (including evaluation)

The syllabus will be communicated with the aid of audiovisual media in theoretical classes, complemented with the resolution of exercises to consolidate the knowledge, laboratory protocols and results discussion in practical classes.

The evaluation is composed by a theoretical (TC) and a practical component (PC). The TC is evaluated through two written tests accounting for 60% of the final classification. The students must have a minimum grade of 9.5 values in each test to be approved. The PC is evaluated through a written test accounting for 40% of the final classification (minimum grade of 9.5 values to be approved). The approval in the course is dependent on the assistance of a minimum of 75% of practical classes.

In each exam season there is one independent written exam for each component (practical and theoretical) for students that fail to pass one of the theoretical or the practical tests.

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

In theoretical classes the student is encouraged to use and apply technical and scientific language and acquire the fundamental theoretical concepts of Molecular Biology. The student should be able to distinguish the different molecular mechanisms in the context of the DNA sequence that establish pathological processes, understand which methods to apply in a specific diagnostic with the aid of practical laboratory classes, and what are the potential molecular targets. In the practical component, the student should acquire knowledge/skills in basic bioinformatics to design experiments, DNA isolation, manipulation and amplification by PCR and cloning as well as in result analyses and interpretation. The application of the theoretical concepts learned in lectures is privileged, allowing the acquisition of technical skills in the context of the laboratory practice and simultaneously enhancing the ability of results interpretation and validation.

Main Bibliography

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., and Walter, P. (2008) Molecular Biology of the Cell. Garland Science, 5th edition.

Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., and Walter, P. (2014) Essential Cell Biology. Garland Science, 4th edition.

Azevedo, C., Sunkel, C.E. (2005) Biologia celular e molecular. LIDEL. 4th edition.

Buckingham, L. (2011) Molecular Diagnostics: Fundamentals, Methods and Clinical Applications. Davis Plus, 2nd edition.

Lodish, H., Berk A., Kaiser, C.A., Krieger M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H., and Matsudaira P. (2008) Molecular Cell Biology. W.H. Freeman, 6th edition.

Note: if available, more recent editions of the indicated books should be preferred over the editions indicated in this bibliography.