English version at the end of this document

Ano Letivo	2020-21
Unidade Curricular	BIOLOGIA MOLECULAR
Cursos	BIOTECNOLOGIA (1.º ciclo)
Unidade Orgânica	Faculdade de Ciências e Tecnologia
Código da Unidade Curricular	15301088
Área Científica	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
Sigla	CB
Línguas de Aprendizagem	Português e Inglês
Modalidade de ensino	Presencial
Docente Responsável	Natália Tomás Marques

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Natália Tomás Marques	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	23T; 14TP; 18PL

* 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	S1	23T; 14TP; 18PL	156	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

É aconselhável que os alunos tenham tido aprovação à disciplina de Biologia Celular.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Objectivos de aprendizagem:

- Aquisição de conhecimentos sobre os conceitos da biologia molecular no que concerne à estrutura do DNA e aos processos de replicação, de transcrição e tradução nos seres procariotas e nos eucariotas. Aquisição de conhecimentos sobre a complexidade do genoma, a organização dos genes no cromossoma e sobre o RNA de interferência. Conhecer as principais técnicas de detecção e análise do DNA e RNA.
- Ilustrar as técnicas experimentais e tecnologias que levaram ao conhecimento atual da biologia molecular.
- Através das aulas práticas complementar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas, de modo a que os alunos acedam à experiência directa de alguns dos temas abordados, nomeadamente a extracção de DNA, a transformação genética de Escherichia coli, a aplicação das enzimas de restrição, a amplificação por PCR, a separação de ácidos nucleicos por eletroforese, a quantificação do DNA e o efeito hipercrómico do DNA.

Conteúdos programáticos

Conteúdos Programáticos:

Introdução à Biologia Molecular. Genes e cromossomas, cromatina, heterocromatina, organização dos genes nos cromossomas, o genoma em procariotas e eucariotas, o mapa genético. Identificação dos principais ácidos nucleicos, a sua composição química e a sua estrutura. Replicação do DNA, as DNA polimerases, e enzimas associadas à replicação, regulação da replicação, ligação entre a replicação e o ciclo celular. Mutações, reparação e recombinação do DNA. Sistemas de reparação de DNA em procariotas. Mecanismo de transcrição em procariotas e eucariotas e sua regulação. O efeito epigenético. Mecanismo da tradução e sua regulação. O RNA de interferência: formação dos siRNAs e miRNAs, sua função e modo de actuação e o complexo enzimático envolvido na formação do RISC. Aplicações do RNA de interferência na área da biotecnologia e bioengenharia. Clonagem de genes. Métodos de sequenciação (Sanger e NGS). Southern blot, Northern blot e Western blot.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Os conhecimentos são transmitidos de forma a que os alunos sejam orientados na procura do conhecimento. Aulas teóricas: expositivas, acompanhadas de projecção de diapositivos. Aulas práticas: onde os alunos acedem à experiência directa de alguns dos temas abordados na componente teórica. Aulas teórico-práticas: introdução teórica aos protocolos a desenvolver nas aulas práticas e resolução de fichas com questões sobre a matéria teórica. Aulas tutoriais: destinadas ao esclarecimento de dúvidas.

As componentes prática e teórica são avaliadas nos testes escritos parciais ou em exame final. Na avaliação à disciplina por testes, a nota final é a média das notas obtidas em cada um dos testes, sendo que a nota mínima é de 8 valores. Para ser admitido a exame é necessário fazer 3/4 das PL. A classificação final da disciplina é a média ponderada das classificações da parte teórica (0,85) e da parte prática (0,15). A classificação final não poderá ser inferior a 10 valores.

Bibliografia principal

Aulas teóricas

1 . Azevedo, C, Sunkel, CE. 2012. *Biologia Celular e Molecular* . **5ª Ed** ., Lidel, Lisboa.

2. Brown, T.A., *Genomes* , 2017. 4 rd Ed., Garland Science, NY.

3. B. Lewin. 2000 . *Genes VII* . 7t h Ed. Oxford University Press, Oxford, UK.

4. Lodish., H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A., Martin, K.C., 2016. 8 th Ed. W.H. Freeman and Company, New York, USA.

5. Watson, J.D., Myers, R.M., Caudy, A.A., Witkowski, J. 2006. Recombinant DNA: Genes and Genomes - A Short Course, 3 th Edition, W.H. Freeman and Company, New York.

6. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. 2015. *Molecular Biology of the Cell* . 6 th Ed., Garland Science , New York.

Aulas Práticas

1. Sambrook, J., Fritsch, E.F. and Maniatis, T. 1992 *Molecular Cloning: A Laboratory Manual* . 3 Vols, 2 nd Ed, Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, NY.

Academic Year	2020-21
Course unit	MOLECULAR BIOLOGY
Courses	BIOTECHNOLOGY (1st Cycle)
Faculty / School	FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY
Main Scientific Area	CY BI
Acronym	BC GB
Language of instruction	Portuguese and english
Teaching/Learning modality	Face to face
Coordinating teacher	Natália Tomás Marques

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Natália Tomás Marques	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	23T; 14TP; 18PL

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
23	14	18	0	0	0	0	0	156

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

Previous knowledge on Cellular Biology.

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

Molecular Biology lecture provides an in depth understanding on the composition, structure and functions of nucleic acids in the cell, namely the mechanisms of replication, transcription, translation, the organization of genes on chromosomes and the basic mechanisms of RNA interference. Students should understand the most relevant experimental techniques of molecular biology for DNA and RNA analysis. Students at the end of the course must be familiar with terminology associated with molecular biology.

Syllabus

1. Chemical composition and structure of nucleic acids . **2. DNA replication** : DNA polymerases - structure/function. The initiation and completion of DNA replication in prokaryotes. Relation between replication and the cell cycle. **3. Mutations and DNA repair** . Mechanisms responsible for DNA damage. Repair systems in prokaryotes. **4. From DNA to RNA** . RNA polymerases and their accuracy. Transcription start and stop signals. Mechanism of transcription in prokaryotes and eukaryotes. Regulation of the lactose operon and the *ara* C gene of *Escherichia coli* . Alternative RNA splicing. **5. From RNA to protein.** Translation in prokaryotes and eukaryotes. The epigenetic effect. The genetic code. **6. The global structure of chromosomes.** Chromatin and heterochromatin. Gene organization in prokaryotes and eukaryotes. **7. RNA interference** . The formation of siRNAs and miRNAs, their function and mode of action. Gene cloning, Sanger sequencing and NGS, Southern blot, Northern blot and Western blot.

Teaching methodologies (including evaluation)

Teaching will be delivered through theoretical, practical and theoretical-practical lectures. Theoretical classes: lectures are accompanied by slide projection. Practical classes: where students access the direct experience of some of the topics covered in the theoretical classes. Theoretical-practical classes: lectures on the theoretical information of practical protocols; a set of questions with issues of theoretical material are presented and discussed. Tutorial lessons: for clarification of doubts.

Knowledge evaluation:

The practical and theoretical subjects will be assessed through written partial tests or a final exam. Questions cover the theoretical content (percentage 85) and the practical content (percentage 15). 2. When the discipline is assessed by tests, the final grade is the weighted average of grades obtained in each test. The final grade cannot be lower than 10 points (in 20). Exam registration requires that 3/4 of practical classes have been attended.

Main Bibliography

Theoretical classes

1 . Azevedo, C, Sunkel, CE. 2012. *Biologia Celular e Molecular* . **5ª Ed** ., Lidel, Lisboa.

2. Brown, T.A., *Genomes* , 2017. 4 rd Ed., Garland Science, NY.

3. B. Lewin. 2000 . *Genes VII* . 7t h Ed. Oxford University Press, Oxford, UK.

4. Lodish., H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A., Martin, K.C., 2016. 8 th Ed. W.H. Freeman and Company, NY, USA.

5. Watson, J.D., Myers, R.M., Caudy, A.A., Witkowski, J. 2006. Recombinant DNA: Genes and Genomes - A Short Course, 3 th Edition, W.H. Freeman and Company, New York.

6. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. 2015. *Molecular Biology of the Cell* . 6 th Ed., Garland Science , New York

Practical classes

1. Sambrook, J., Fritsch, E.F. and Maniatis, T. 1992 *Molecular Cloning: A Laboratory Manual* . 3 Vols, 2 nd Ed, Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, NY.