
Ano Letivo 2022-23

Unidade Curricular ENGENHARIA GENÉTICA

Cursos BIOTECNOLOGIA (1.º ciclo)

BIOLOGIA (1.º ciclo) (*)
RAMO: BIOLOGIA

(*) Curso onde a unidade curricular é opcional

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 140064328

Área Científica ENGENHARIA BIOLÓGICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 421

**Contributo para os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável - 1; 2; 3
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

Línguas de Aprendizagem

Português

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

Natália Tomás Marques

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Natália Tomás Marques	PL; S; T	T1; PL1; S1	14T; 12PL; 5S
Deborah Mary Power	T	T1	5T
JOÃO CARLOS DOS REIS CARDOSO	PL; T	T1; PL1	6T; 6PL

* 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
3º	S1	25T; 18PL; 5S	156	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Biologia Celular, Biologia Molecular, Bioquímica

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos e obtenham uma formação abrangente sobre as técnicas atuais usadas na Engenharia Genética. Pretende-se igualmente que os alunos desenvolvam as suas capacidades de trabalho em laboratório através das aulas práticas, onde complementam os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e acedem à experiência directa de alguns dos temas abordados. As aulas seminários têm como objetivo que os alunos adquiram uma visão ampla das múltiplas aplicações da engenharia genética.

Conteúdos programáticos

Métodos de clonagem de DNA. Vetores de clonagem. Genes repórter e de selecção. Promotores e sequências terminadoras. Tecnologia do DNA recombinante: o isolamento de um gene, sua sequenciação, a clonagem de genes e a expressão heteróloga de uma proteína. Métodos de transformação de plantas e de animais. Sistemas de expressão génica regulável. O silenciamento de genes por RNA antisense e RNAi. As novas tecnologias de edição de genes. Os vetores virais. A utilidade das metodologias como o Southern, Northern e Western blot, a sequenciação NGS e métodos para monitorizar a modificação de genes e fenótipo de organismos manipulados. A bioinformática ao serviço da engenharia genética. Atuais aplicações da engenharia genética. Nas aulas práticas, os alunos acedem à experiência directa de técnicas da engenharia genética e executam vários protocolos, nomeadamente a clonagem e a sequenciação, a transformação genética de plantas e a sua identificação por PCR, sequenciação e análise bioinformática.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

O ensino processa-se sob a forma de aulas teóricas, aulas laboratoriais e seminários. As aulas teóricas, decorrem de forma interativa com a apresentação de slides e a discussão de temas em sala de aula. Nas aulas práticas, os alunos executam vários protocolos que complementam os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas. Nos seminários os alunos apresentam e discutem artigos científicos associados aos temas abordados nas aulas teóricas.

A participação nas aulas práticas e a apresentação dos artigos científicos com nota positiva são absolutamente necessários para a obtenção de frequência e contribuem para 15% da nota final.

A avaliação de conhecimentos teóricos é feita em dois testes (nota superior a 8 valores) ou em exame final e contribui para 85% da classificação final. A nota referente a aulas práticas e à apresentação do artigo caduca no final do ano lectivo.

Bibliografia principal

- Apresentações power point das aulas teóricas, que deverão ser utilizados como guia de estudo
- Henneberg, S. 2016. Genetic Engineering. Greenhaven Publishing LLC.
- LeVine, H. 2006. Genetic engineering: a reference handbook. 2nd Ed. ABC-Clio, Inc.
- Gibson, A. 2021. Plant Biotechnology: The Genetic Manipulation of Plants. States Academic Press, 2022. ISBN 1639894195, 9781639894192.
- Brown, T. 2020. Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction. Wiley-Blackwell.
- Artigos de investigação disponibilizados durante as aulas.
- Artigos de revisão sobre alguns assuntos abordados disponibilizados na tutoria eletrônica durante as aulas.
- Endereços web para pesquisa de assuntos específicos, incluindo empresas biotecnológicas, vídeos científicos e apresentações online (informação disponibilizada nas aulas).

Academic Year 2022-23

Course unit GENETIC ENGINEERING

Courses BIOTECHNOLOGY (1st Cycle)
BIOLOGY (1st Cycle) (*)

(*) Optional course unit for this course

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 421

Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives) 1; 2; 3

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality

Face to face

Coordinating teacher

Natália Tomás Marques

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Natália Tomás Marques	PL; S; T	T1; PL1; S1	14T; 12PL; 5S
Deborah Mary Power	T	T1	5T
JOÃO CARLOS DOS REIS CARDOSO	PL; T	T1; PL1	6T; 6PL

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
25	0	18	0	5	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

Basic Cell Biology. Molecular Biology. Biochemistry.

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

It is intended that students acquire knowledge and obtain a comprehensive training on current techniques used in Genetic Engineering. It is also intended that students develop their laboratory skills through practical classes, where they complement the knowledge acquired in theoretical classes and gain direct experience of some of the topics covered. Seminar classes aim to provide students with a comprehensive view of genetic engineering applications.

Syllabus

Methods of DNA cloning. Cloning vectors. Reporter genes and selection genes. Promoters and terminator sequences. Recombinant DNA technology: isolation, sequencing, cloning of genes and heterologous expression of a protein. Methods for the transformation of plants and animals. Regulable gene expression systems. Gene silencing by antisense RNA and RNAi. New gene editing technologies. Viral vectors in transient expression. The utility of methodologies such as Southern blot, Northern blot, Western blot and next-generation sequencing for monitoring the outcome of genetic manipulations and the phenotype. Bioinformatics at the service of genetic engineering. Applications of genetic engineering.

In the practical classes, students will gain hands on experience of some genetic engineering techniques and perform cloning and sequencing, genetic transformation of plants and their identification by PCR, sequencing and bioinformatic analysis.

Teaching methodologies (including evaluation)

The course consists of theoretical and practical classes and seminars.

Theoretical classes take place in an interactive way with the presentation of slides and the discussion of topics in the classroom. In practical classes, students execute protocols that complement the knowledge acquired in theoretical classes. In seminar classes, students present and discuss scientific articles.

Participation in practical classes and the presentation of scientific articles is obligatory and a positive classification (>10) is required for approval. The marks obtained in the evaluation of the practical exercises and seminars contributes 15% to the final grade.

The assessment of theoretical knowledge will be through two tests (grade above 10 points) or a final exam. The mark obtained in the theoretical evaluation contributes to 85% to the final grade. The grade obtained in the practical classes and seminars is only applicable in the academic year in which it is obtained.

Main Bibliography

- Power-point presentations in theoretical classes, which must be used as a guide for web research and research in the University Library and online libraries (e.g. NCBI bookshelf).
- Henneberg, S. 2016. Genetic Engineering. Greenhaven Publishing LLC.
- LeVine, H. 2006. Genetic engineering: a reference handbook. 2nd Ed. ABC-Clío, Inc.
- Gibson, A. 2021. Plant Biotechnology: The Genetic Manipulation of Plants. States Academic Press, 2022. ISBN 1639894195, 9781639894192.
- Brown, T. 2020. Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction. Wiley-Blackwell.
- Research and review papers provided during the classes.
- Multiple web sites for research on specific topics, including web sites of biotech companies, scientific and technological videos e online presentations (provided to students during the classes).