
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular ENGENHARIA GENÉTICA

Cursos BIOTECNOLOGIA (1.º ciclo)
ENGENHARIA BIOLÓGICA (Mestrado Integrado)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 140064328

Área Científica ENGENHARIA BIOLÓGICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável José Manuel Peixoto Teixeira Leitão

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
José Manuel Peixoto Teixeira Leitão	OT; PL; S; T	T1; PL1; S1; OT1	25T; 18PL; 5S; 4OT

* 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, 2º	S2, S1	25T; 18PL; 5S; 4OT	168	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 obtenham uma visão abrangente e atualizada dos vários aspetos da Engenharia Genética.

Pretende-se também, que os alunos obtenham uma formação geral que lhes permita avançar para formação pós-graduada ou estagiar em grupos de investigação fundamental ou aplicada nos vários campos da engenharia genética, ou nas múltiplas áreas que a informam ou que a ela recorrem como ferramenta de trabalho, em particular nas áreas da Biologia Molecular e das ciências OMICS em geral.

Conteúdos programáticos

Breve revisão de conhecimentos básicos sobre clonagem de DNA em *E.coli*. Clonagem T/A. Clonagem direcional. Vectors shuttle: o sistema Gateway. Outros vectores: o fago λ, cosmidos, fago P1 e vectores PAC. Os YAC e os BAC. Os MAC. Bibliotecas de expressão e bibliotecas genómicas a sua utilização. Genes repórter e genes de selecção Promotores e sequências terminadoras. Sistemas de transformação e expressão em células: a) bacterianas, b) de levedura; c) de plantas; d) de insectos; e e) de mamíferos. Sistemas de expressão génica regulável. As proteínas de fusão. Mutagénese direccionada vs mutagénese aleatória. Os vectores virais. A engenharia genética e a produção de biofármacos. Engenharia genética de plantas e animais. A engenharia genética em Humanos. O silenciamento de genes: RNA antisense e RNAi. As novas tecnologias de edição de genes e de alteração de genomas..

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

O abordar de questões básicas como enzimas de restrição e clonagem em *E.coli* , etc. tem como objetivo cimentar conhecimentos adquiridos noutras disciplinas e que são absolutamente necessários para a frequência desta disciplina.

A restante matéria abordada, que inclui a transformação genética de vários tipos celulares e variados organismos permitirá aos alunos obter um conhecimento amplo e multifacetado da utilização da engenharia genética na produção agrícola, na produção biotecnológica e na saúde humana.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

O ensino processa-se sob a forma de aulas teóricas, aulas práticas (laboratoriais) e seminários.

As aulas teóricas, decorrem de forma interativa permitindo que os alunos formulem questões sobre a matéria lecionada.

Nas aulas práticas, os alunos procedem à produção de proteína recombinante em *E. coli* , à transformação genética de plantas e à identificação histoquímica e por PCR de plantas geneticamente transformadas. Nos seminários os alunos apresentam e discutem artigos científicos.

A participação nas aulas práticas e discussão dos respetivo relatórios e a apresentação dos artigos científicos com nota positiva são absolutamente necessários para a obtenção de frequência e contribuem para 20% da nota final.

A avaliação de conhecimentos feita em dois testes (nota superior a 8 valores) ou em exame final, contribui para 80% da classificação final. As várias componentes da nota terão que ser positivas. A nota referente a aulas práticas e apresentação de artigo caduca no final do ano lectivo.

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

Nas aulas teóricas são fornecidos aos alunos a informação e a orientação básica necessárias para a boa compreensão da totalidade da matéria. As aulas práticas permitem aos alunos contacto direto com a utilização prática da matéria lecionada, adquirir competências práticas e solidificar os conhecimento teóricos.

Os seminários dão aos alunos uma visão muito global e abrangente da engenharia genética e das suas múltiplas aplicações e impactes em todas as esferas da vida económica e social moderna.

Bibliografia principal

- Apresentações power point das aulas teóricas, que deverão ser utilizados como guia de estudo
- Múltiplos compendios e outros livros de texto disponíveis na Biblioteca da Universidade e online (p.ex. bookshelf do NCBI) .
- Artigos de investigação disponibilizados no primeiro dia de aulas.
- Artigos de revisão sobre alguns assuntos abordados disponibilizados na tutoria eletrónica durante as aulas.
- Endereços web para pesquisa de assuntos específicos, incluindo empresas biotecnológicas, vídeos científicos e apresentações online (informação disponibilizada nas aulas)..

Academic Year 2019-20

Course unit GENETIC ENGINEERING

Courses BIOTECHNOLOGY (1st Cycle)
BIOLOGICAL ENGINEERING (Integrated Masters)

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area ENGENHARIA BIOLÓGICA

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Face to face

Coordinating teacher José Manuel Peixoto Teixeira Leitão

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
José Manuel Peixoto Teixeira Leitão	OT; PL; S; T	T1; PL1; S1; OT1	25T; 18PL; 5S; 4OT

* 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	4	0	168

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)

At the end of the course, students are supposed to have developed a deep knowledge of the multiple aspects of the Genetic Engineering .

Students are expected to obtain needed knowledge for progression to graduate education or to perform internships in research groups carrying out fundamental or applied research in genetic engineering or in the multiple fields that use genetic engineering techniques as research tools, particularly in molecular biology and modern OMICs sciences.

Syllabus

Basic procedures for cloning in *E. coli* . T/A Cloning. Directional cloning. Shuttle vectors: the Gateway system. Other vectors: the lambda phage, cosmids, phage P1 and the PAC vectors. YACs and BACs. MACs and HACs. Reporter genes and selection genes. Genomic versus expression libraries. Promoters and terminator sequences. Codon usage. Transformation and expression systems in bacteria, yeast, plant, insect, and mammalian cells. Regulated expression systems. Fusion proteins. Site-directed mutagenesis *vs* random mutagenesis. Genetic engineering and production of biopharmaceutical drugs. Genetic engineering in plants and animals. Genetic engineering in Humans. Gene silencing: antisense RNA and RNAi. The new gene editing and genome alteration technologies.

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

The quick reviewing of basic issues as DNA cloning, restriction enzymes and cloning in *E. coli* aims to consolidate previously acquired knowledge, absolutely needed to successfully study genetic engineering.

The remaining material, which includes the genetic transformation of multiple types of cell cultures and organisms, will provide students with wide knowledge on the utilization of genetic engineering in agriculture, biotechnological production, and Human health.

Teaching methodologies (including evaluation)

The course consists of theoretical and practical classes and seminars.

During the practical classes, students produce and purify a recombinant protein (in E.coli), perform plant genetic transformation via *A. tumefaciens* and identify genetically transformed plants by histochemical technique and PCR.

The participation in practical classes, the respective reports and the presentation and discussion of a scientific article contribute with 20% to the final mark.

The evaluation mark obtained in two tests during the semester (necessarily with a mark above 8.0 each) or in final examinations contribute to 80% of the final mark). Students can be called for additional oral examination. The classifications of practical classes and article presentation expire at the end of the academic year.

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

The theoretical classes provide students with basic information and studying directions needed for a good perception of the taught material. The practical classes allow students to have a first contact with the practical utilization of the taught theoretical material, to obtain some practical skills and to solidify the theoretical knowledge.

The seminars allow students to obtain a wide perception of the genetic engineering and of the multiple applications and of the impact of these technologies in all spheres of the modern economic and social life.

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).
- Research and review papers provided in the first day of 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).