

---

**Ano Letivo** 2021-22

---

**Unidade Curricular** ENGENHARIA GENÉTICA

---

**Cursos** ENGENHARIA BIOLÓGICA (Mestrado Integrado)

BIOTECNOLOGIA (1.º ciclo)

---

**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**

José Manuel Peixoto Teixeira Leitão

---

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

\* 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 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  $\lambda$ , cosmidos, vectores YAC e os BAC. Os MAC. Bibliotecas de expressão e bibliotecas genómicas. 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. Os vectores virais. A engenharia genética e a produção de biofármacos. Engenharia genética de plantas e animais. A engenharia genética em Humanos. Mutagénese direccionada *vs* mutagénese aleatória. O silenciamento de genes: RNA antisense e RNAi. As novas tecnologias de edição de genes e de alteração de genomas..

---

### 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

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 notas dos testes são lançadas na pauta de exame de época normal. A nota referente a aulas práticas e apresentação de artigo caduca no final do ano lectivo.

---

### 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** 2021-22

---

**Course unit** GENETIC ENGINEERING

---

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

---

**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**

José Manuel Peixoto Teixeira Leitão

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

\* 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)**

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, 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. Genetic engineering and production of biopharmaceutical drugs. Genetic engineering in plants and animals. Genetic engineering in Humans. Site-directed mutagenesis vs random mutagenesis. Gene silencing: antisense RNA and RNAi. The new gene editing and genome alteration technologies.

---

## 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.

---

## 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).