

---

**Ano Letivo** 2019-20

---

**Unidade Curricular** ENGENHARIA GENÉTICA AVANÇADA

---

**Cursos** BIOTECNOLOGIA (2.º ciclo)  
RECURSOS BIOLÓGICOS MARINHOS (2.º Ciclo) - ERASMUS MUNDUS (\*)  
Tronco comum

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 15481013

---

**Área Científica** ENGENHARIA BIOLÓGICA

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português ou Inglês (sempre esteja inscrito um estudante que não entende 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; T; TP	T1; TP1; PL1	8T; 4TP; 6PL
Maria Leonor Faleiro	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	4T; 2TP; 3PL

\* 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
1º	S1	12T; 6TP; 9PL	84	3

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

### Precedências

Sem precedências

### Conhecimentos Prévios recomendados

Bioquímica, Genética, Biologia molecular

### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

O objectivo principal deste curso é permitir aos estudantes obter uma visão ampla e relativamente profunda da engenharia genética e do seu enorme papel e profundo impacto na moderna produção biológica, industrial e agrícola, e na saúde humana. No término do curso os estudantes deverão ter adquirido conhecimentos teóricos e práticos suficientes que lhes permitam analisar de forma informada as questões levantadas pela engenharia genética, inserir-se com maior confiança em empresas modernas dedicadas à produção biológica ou laboratórios que utilizem organismos geneticamente modificados, ou prosseguir para programas de estudo mais avançados.

### Conteúdos programáticos

A engenharia genética em microorganismos. O fluxo natural de genes em bactérias. A engenharia genética de microorganismos na investigação científica e na produção industrial de bioprodutos. A engenharia genética de plantas (EGP). Engenharia genética na natureza: o Agrobacterium. Técnicas de engenharia genética de plantas e suas aplicações. Novas técnicas de melhoramento de plantas e a sua relação com a EGP. A edição de genomas. Cultivares geneticamente modificadas. A agricultura molecular. A engenharia genética em animais e Humanos. Vectores e métodos de transferência genética. Células estaminais embrionárias e células somáticas. Culturas celulares transgênicas e animais transgênicos. Plantas e animais como bioreactores na produção de compostos farmacêuticos e outros bioprodutos transgênicos. Aspectos controversos da engenharia genética.

---

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

A abordagem dos aspectos mais importantes da engenharia genética dos microorganismos, às plantas, animais e na saúde humana tem como objectivo permitir aos estudantes obter uma visão muito abrangente e culta do enorme papel que a engenharia genética hoje tem nos mais variados aspectos da vida social, em toda a produção biológica desde a agricultura, à zootecnia, à produção farmacêutica e à saúde humana. A análise de vários exemplos de engenharia genética natural, em particular em bactérias e na relação *Agrobacterium* plantas tem como objectivo alertar os estudantes para uma análise racional, e liberta de diabolizações, das várias questões levantadas pela engenharia genética. A abordagem teórica de várias técnicas utilizadas na engenharia genética permite aumentar a cultura técnica dos estudantes que a poderão por em prática noutras disciplinas, em particular na disciplina de laboratórios integrados e eventualmente durante a preparação da dissertação.

---

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

O curso consiste em aulas teóricas, práticas e seminários. Na o primeiro tipo de aulas, utilizadndo apresentações em power point, vídeos e outro material online são abordados os aspetos mais importantes da materia. Nas aulas práticas os alunos efetuam ensaios de transformação genética de microorganismos e de células eucariotas . Nos seminários os alunos apresentam e discutem artigos científicos. A avaliação é feita em dois testes (mínimo de 8 valores em cada teste) durante o periodo de aulas ou em exame final. O desempenho nas aulas práticas (e respectivos relatórios) e nos seminários ciontribui com .20% para a nota final. Os testes ou exame final contribuem com os restantes 80% para a classsificação final.

---

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

A realização das aulas teóricas de forma interactiva em que os estudantes são constantemente questionados e obrigados a integrar e a relacionar os seus conhecimentos anteriores com a materia que vai sendo leccionada, assim como a utilização dos seminários para a analise e discussão de casos concretos de utilização da engenharia genética, permitem que os estudantes desenvolvam amplos conhecimentos evitando a simples memorização da matéria abordada. Os seminários, se por um lado permitem aprofundar os conhecimentos pela análise e de vários casos concretos de utilização da engenharia genética, são por outro lado determinantes para promover a capacidade de análise, de síntese, e de exposição oral dos estudantes .

---

### **Bibliografia principal**

As apresentações power point projectadas nas aulas teóricas e disponíveis na ?tutoria? são o documento base que os estudantes utilizam para pesquisa adicional na biblioteca da Universidade e em varias fontes de informação científica online, particularmente a biblioteca online do NCBI. Múltiplos artigos de investigação originais e de revisão, e endereços de web sites de interesse são fornecidos para consulta.

**Academic Year** 2019-20

**Course unit** GENETIC ENGINEERING

**Courses** BIOTECHNOLOGY  
MARINE BIOLOGICAL RESOURCES (2nd Cycle) - ERASMUS MUNDUS (\*)  
Tronco comum

(\*) Optional course unit for this course

**Faculty / School** FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

**Main Scientific Area** ENGENHARIA BIOLÓGICA

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese or English (is there are students that do not understand 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; T; TP	T1; TP1; PL1	8T; 4TP; 6PL
Maria Leonor Faleiro	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	4T; 2TP; 3PL

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

### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
12	6	9	0	0	0	0	0	84

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

Biochemistry, Genetics, Molecular Biology.

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

The main expected outcome of the course is students to have acquired a broad wide vision of the genetic engineering and its paramount role and deep impact in the modern biological production and Human health. At the end of the course students are supposed to have acquired a broad theoretical knowledge and basic practical skills enabling them to analyze more rationally the issues raised by the genetic engineering and to feel more confident when joining modern companies or research groups involved in bioproduction using genetic engineered organisms, or when enrolling in more advanced study programs.

### Syllabus

The genetic engineering of microorganisms. The natural genetic flux in bacteria. The genetic engineering of microorganisms in research and in the production of bioproducts. Plant genetic engineering in Nature: the Agrobacterium. Techniques of plant genetic engineering and their applications. Genetically modified crops. Molecular Farming. Vectors and methods of genetic engineering. Genetic engineering insect and mammalian cells. Genetic engineering of animals and Humans. Animals as bioreactors for production of biopharmaceutical compounds and other transgenic bioproducts. Genome editing in eukaryotes. Control of gene expression in eukaryotes. Controversial aspects of the genetic engineering.

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

The study of the most important aspects of the genetic engineering from microorganisms to plants, animals and human health aims at to allow students to develop a broad wide perception of the important role of the genetic engineering in all aspects of the modern social life, in all fields of biological production from agriculture, animal husbandry, and biopharmaceutical production to Human health. The analysis of some examples of natural genetic engineering, in particular in bacteria and in the Agrobacterium - plant relationships, aims at to alert students for a rational approach to all issues raised by genetic engineering free from any temptation of easy diabolization. The theoretical study of multiple techniques used in genetic engineering will improve the laboratory culture of students, who will have the possibility to practice in other matters, e.g. ?Integrated Laboratories?, or during the thesis preparation.

### **Teaching methodologies (including evaluation)**

The course consists on theoretical classes where the main issues are explained using power point presentations, scientific videos and other materials online, and by seminars where students present and discuss scientific papers. The evaluation of student is done in two tests during the classes and in final examinations. The performance of the students in the seminars contributes for the final classification.

---

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

The theoretical classes, carried out in an interactive way inquiring students all the time and obliging them to relate constantly their previous knowledge with the new taught material, and the discussion and analysis of case studies of the application of the genetic engineering during the seminars allow students to develop long term knowledge on the studied materials. The seminars while very important to students to acquire a consolidated knowledge about genetic engineering, are simultaneously determinant to improve the competences of critical analysis and oral exposition.

---

### **Main Bibliography**

The power point presentations projected in classes and available at the ?tutorial? are the central document students should use for additional research at the University library and using online sources, as the NCBI bookshelf. Multiple research and review articles and addresses of scientific and corporate web sites are provided for consultation.