

---

**Ano Letivo** 2021-22

---

**Unidade Curricular** LABORATÓRIOS DE ENGENHARIA BIOLÓGICA

---

**Cursos** BIOENGENHARIA (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 19071020

---

**Área Científica** BIOENGENHARIA

---

**Sigla** BIOENG

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 524

---

**Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)** 12, 7, 9

---

**Línguas de Aprendizagem** Português ou Inglês

---

**Modalidade de ensino**

Presencial (misto se necessário)

---

**Docente Responsável**

Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano

---

| DOCENTE | TIPO DE AULA | TURMAS | TOTAL HORAS DE CONTACTO (*) |
|---------|--------------|--------|-----------------------------|
|---------|--------------|--------|-----------------------------|

\* 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                        | 14TP; 42PL        | 156                      | 6    |

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

---

**Precedências**

Sem precedências

---

**Conhecimentos Prévios recomendados**

N/A

---

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

Execução em laboratório de vários processos de Engenharia Biológica, nomeadamente sobre atividade enzimática de biocatalisadores, operação e modelação de reatores biológicos.

### **Conteúdos programáticos**

Para refletir o estado da arte e m Engenharia Biológica, os trabalhos laboratoriais que constituem o programa desta cadeira laboratorial serão constantemente atualizados, listando-se a seguir um exemplo: (1) Atividade enzimática de enzimas (invertase) livres e imobilizadas (em alginato de cálcio); (2) Operação de reatores enzimáticos CSTR, PFR e FBR (com células de *Saccharomyces cerevisiae* imobilizadas); (3) Estabilidade operacional de reatores biológicos (PFR de células de *Saccharomyces cerevisiae* imobilizadas); (4) Modelação de reatores biomédicinais (CSTR de heparinase imobilizada em gel de agarose).

---

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

Os trabalhos laboratoriais são desenvolvidos em grupos de 3 alunos e a avaliação reflete a preparação, desempenho laboratorial e o relatório dos trabalhos.

---

### **Bibliografia principal**

Doran, P.M. (2012) Bioprocess Engineering Principles, 2nd Ed. Academic Press.

---

**Academic Year** 2021-22

---

**Course unit** BIOLOGICAL ENGINEERING LABORATORIES

---

**Courses** BIOENGINEERING

---

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

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 524

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 12, 7, 9

---

**Language of instruction** Portuguese or English

---

**Teaching/Learning modality** In presence (or, if necessary, on-line)

**Coordinating teacher** Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano

| Teaching staff | Type | Classes | Hours (*) |
|----------------|------|---------|-----------|
|----------------|------|---------|-----------|

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

| Contact hours | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O | Total |
|---------------|---|----|----|----|---|---|----|---|-------|
|               | 0 | 14 | 42 | 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

N/A

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

Laboratory work on Bioprocess Engineering, focusing on the enzymatic activity of biocatalysts, and on the operation and modeling of biological reactors.

#### Syllabus

While the proposed laboratory works will be updated to reflect the state of the art in Biological Engineering, an example follows: (1) Enzymatic activity (invertase) of free and immobilized enzymes (in calcium alginate); (2) Operation of CSTR, PFR and FBR enzymatic reactors (with cells of *Saccharomyces cerevisiae* immobilized in alginate); (3) Operational stability of biological reactors (PFR of alginate immobilized *Saccharomyces cerevisiae* cells); (4) Modeling of a biomedical reactor (CSTR of agarose gel immobilized heparinase).

#### Teaching methodologies (including evaluation)

The laboratory work is carried out by groups of three students and the evaluation is based on their preparation, execution in the laboratory and reporting.

**Main Bibliography**

Doran, P.M. (2012) Bioprocess Engineering Principles, 2nd Ed. Academic Press.