

|                          |  |                   |  |
|--------------------------|--|-------------------|--|
| Unidade Curricular       | Opção - Micro/Nanotecnologias e Aplicações Biomédicas  | Área Científica   | Ciências Biomédicas                                |
| Mestrado em              | Tecnologia Biomédica - Instrumentação e Sinais Médicos | Escola            | Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança |
| Ano Letivo               | 2017/2018  | Ano Curricular    | 1  |
| Tipo                     | Semestral  | Semestre          | 2  |
| Horas totais de trabalho | 162  | Horas de Contacto | T - - TP 60 PL - TC - S - E - OT - O -             |
| Nível                    | 2-1  | Créditos ECTS     | 6.0  |
| Código                   | 5025-422-1204-01-17                                    |                   |  |

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutórica; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Diana Margarida Domingues de Pinho, João da Rocha e Silva

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Conhecer e compreender as principais tecnologias de micro e nanofabricação, as suas aplicações e desafios nas ciências biomédicas,
2. Compreender os princípios, as potencialidades e os desafios dos biomicrofluidos,
3. Compreender e reconhecer importância dos sistemas biomicroelectromecânicos (BioMEMS) no auxílio de profissionais de medicina no diagnóstico, deteção e tratamento de doenças (point-of-care diagnosis).
4. Projetar e fabricar micro/nano-sistemas aplicados às ciências biomédicas,
5. Conhecer, compreender e utilizar nanopartículas no diagnóstico e tratamento de doenças oncológicas e cardiovasculares.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:  
Ter conhecimentos básicos de física, química e matemática.

### Conteúdo da unidade curricular

Introdução aos sistemas microelectromecânicos (MEMS) e (BioMEMS). Princípios físicos da miniaturização. Tecnologias de microfabricação: micromaquinagem, fotolitografia e micromoldação. Tecnologias de nanofabricação. Fundamentos de biomicrofluidos e microcirculação. Propriedades mecânicas das células sanguíneas. Microdispositivos. Biochips para diagnóstico e tratamento clínico. Aplicação de nanopartículas para diagnóstico e tratamento de doenças oncológicas. Biofabricação de microcanais.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução aos sistemas microelectromecânicos (MEMS) e bio-microelectromecânicos (BioMEMS);
2. Princípios físicos da miniaturização;
3. Tecnologias de microfabricação e nanofabricação:
  - Micromaquinagem;
  - Fotolitografia;
  - Micromoldação;
  - Xurografia.
4. Fundamentos de biomicrofluidos e microcirculação:
  - Escoamento sanguíneo em artérias;
  - Escoamento sanguíneo em capilares - microcirculação;
  - Efeito Fahraeus-Lindqvist;
  - Camada de plasma;
  - Perfil de velocidades.
5. Propriedades mecânicas das células sanguíneas:
  - Deformação;
  - Interação entre células.
6. Microdispositivos: microválvulas, microbombas e biossensores;
7. Biochips microfluidicos ("Lab-on-chip") para diagnóstico e tratamento clínico;
8. Aplicação de nanopartículas para diagnóstico e tratamento de doenças oncológicas e cardiovasculares;
9. Biofabricação de microcanais:
  - Desenho de geometrias, num software CAD, para observação da camada de plasma;
  - Desenho de geometrias, num software CAD, para separação de células sanguíneas.
10. Técnicas de medição de escoamentos fisiológicos e pressões em microcanais:
  - Recurso ao software Image J para medição e compreensão dos fenómenos dos escoamentos em microcanais.

### Bibliografia recomendada

1. Saliterman, S. S. , Fundamentals of BioMEMS and Medical Microdevices, SPIE Press, 2006.
2. Ethier, C. R. , Simmons, C. A. , Introductory Biomechanics: from cells to organisms, Cambridge texts in Biomedical Engineering, 2007.
3. Lee, A. P. , Lee, L. J. , Ferrari, M. , Biological and Biomedical Nanotechnology, Springer, 2006.
4. Caro, C. , Pedley, T. , Schroter, R. , Seed W. , The Mechanics of the Circulation, Oxford University Press, 1978.
5. Beebe, D, Mensing, G. , Walker, G. , Physics and applications of microfluidics in biology. Annu. Rev. Biomed. Eng. 4, 261-286, 2002.

### Métodos de ensino e de aprendizagem

São utilizadas aulas teóricas com uma componente expositiva de conceitos teóricos, análise e discussão de exemplos.

As aulas prático-laboratoriais são utilizadas na aplicação dos conhecimentos teóricos através de trabalhos laboratoriais. Em ambiente não presencial é proposta a realização de trabalhos práticos na área da biomicrofluidica e nanotecnologia.

### Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
  - Exame Final Escrito - 40% (Nota mínima de 7 valores em 20.)
  - Trabalhos Experimentais - 60%
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

**Língua em que é ministrada**

1. Português
2. Inglês

**Validação Eletrónica**

|  |                                   |                                  |                          |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Diana Margarida Domingues de Pinho,<br>João da Rocha e Silva | João Eduardo Pinto Castro Ribeiro | Fernando Jorge Coutinho Monteiro | José Adriano Gomes Pires |
| 07-02-2018   | 12-02-2018                        | 28-02-2018                       | 28-02-2018               |