

FICHA DA UNIDADE CURRICULAR

1. Unidade curricular (nome oficial da unidade curricular em português)
Hidráulica I
Course unit title (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Hydraulics I
#1 Unidade curricular já existente? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
#2 Em caso de resposta afirmativa: Código da Unidade Curricular em Nónio:
2. Sigla da área científica em que se insere (sigla da área científica que consta no plano de estudos)
EC
3. Duração (Indicação da duração que consta do plano de estudos - semestral, anual...)
Semestral
4. Horas de trabalho (n.º de horas totais de trabalho que consta do plano de estudos)
162 h
5. Horas de contacto (n.º de horas de contacto que consta do plano de estudos: T- Ensino Teórico; TP- Ensino Teórico Prático; PL - Ensino Prático e Laboratorial; TC- Trabalho de Campo; S- Seminário; E- Estágio; OT- Orientação tutorial; O - Outra) Devem ser consideradas, preferencialmente, 14 semanas de contacto coletivo por semestre.
T - 42 h; TP - 21 h
6. ECTS (n.º de ECTS que a unidade tem, de acordo com o definido no plano de estudos)
6
7. Observações
Observations
8. Curso(s) Ciclo(s) de estudos a que está associada
Licenciatura em Engenharia Civil
9. Ano curricular Curricular unit *
2º
10. Tipo de unidade curricular Course unit type
Normal
11. Semestre Semester (Deve ser indicado o semestre (1º ou 2º) a que a unidade curricular deve ser associada, de acordo com o definido no plano de estudos)
1º
12. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular Responsible academic staff member (Para além do nome do docente responsável, deve ser também indicado o número de horas que assume na disciplina)
José Paulo Pereira de Gouveia Lopes de Almeida (T: 21 h; TP: 21 h * 1 T)
13. E-mail institucional do Docente responsável
jppgla@dec.uc.pt
14. Nível Level
1º ciclo de estudos / 1st cycle studies
15. Modo de ensino Mode of delivery
Presencial / face-to-face
16. Conhecimentos de base recomendados (indicar as unidades curriculares, conhecimentos, competências técnicas ou competências linguísticas que o estudante deve ter à partida para atingir com sucesso os objetivos definidos na unidade curricular)
Conhecimentos básicos de Física Geral e Mecânica dos Meios Contínuos.
Recommended prerequisites (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Basic knowledge of Physics and Continuum Mechanics
17. Língua(s) de ensino (indicar a(s) língua(s) em que as aulas são lecionadas)
Português
Language(s) of instruction ⁽⁵⁾ (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Portuguese
18. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular Other academic staff members involved in the curricular unit (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)
Fernando Jorge Rama Seabra Santos (T: 21 h; TP: 21 h * 1 T) José Manuel Eça Guimarães de Abreu (TP: 21 h * 2 T)
19. Objetivos da unidade curricular e competências a desenvolver (Descrever, de forma sucinta e clara, o que o estudante deve conhecer, compreender e ser capaz de demonstrar após completar a unidade curricular. 1000 carateres disponíveis incluindo espaços)
A disciplina de Hidráulica I pretende proporcionar aos alunos uma introdução aos conceitos fundamentais da hidráulica, marcando o início de um processo, complementado com as ulteriores disciplinas da área de hidráulica, que visa habilitá-los com uma sólida base de conhecimentos indispensáveis à compreensão e análise dos fenómenos hidráulicos.
Learning outcomes (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)

The curricular unit of Hydraulics I intends to introduce the students to fundamental concepts hydraulics. It marks the beginning of a process, complemented by further hydraulics curricular units, which aims to empower students with a solid knowledge base necessary for analyzing and understanding hydraulic phenomena.
20. Conteúdos programáticos (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)
Análise dimensional. Propriedades físicas dos fluidos. Hidrostática. Equação de Bernoulli para fluidos reais. Perdas de carga localizadas e contínuas. Leis de resistência. Escoamentos permanentes e variáveis sob pressão. Teoria da semelhança. Turbomáquinas hidráulicas.
Syllabus (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Dimensional analysis. Physical properties of fluids. Hydrostatic. Bernoulli equation for real fluids. Localized and continuous head losses. Laws of resistance for viscous flow in ducts. Steady and unsteady under pressure flows. Similarity theory. Turbomachinery.
21. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)
A análise dimensional é fundamental para a caracterização das propriedades físicas dos fluidos as quais são indispensáveis ao seu estudo. Por isso a introdução e revisão dos sistemas de grandezas e unidades de referência é o primeiro conteúdo programático ao qual se segue a caracterização das propriedades dos fluidos. De seguida são introduzidos de forma progressiva os conteúdos programáticos da Hidrostática e ampliados os conceitos da Hidrodinâmica previamente fornecidos pela disciplina de Mecânica dos Meios Contínuos. Nesse sentido é proposta a extensão e adaptação da equação de Bernoulli para escoamentos de fluidos reais no interior de tubos de fluxo e desenvolvida uma análise das leis de resistência aplicáveis. Seguidamente são analisados os escoamentos sob pressão tanto em regime permanente como em regime variável. O regime variável é muitas vezes originado nas turbomáquinas pelo que se conclui com a introdução à teoria da semelhança e análise das turbomáquinas hidráulicas.
Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
The dimensional analysis is fundamental for the characterization of the physical properties of the fluids which are indispensable to its study. This is why the introduction and revision of the reference unit systems is the first syllabus which is followed by the characterization of fluid properties. Then, the hydrostatics concepts are progressively introduced and the concepts of hydrodynamics previously provided by the discipline of Continuum Mechanics are expanded. In this sense, the extension and adaptation of the Bernoulli equation for flow of real fluids inside ducts is proposed and an analysis of the applicable resistance laws is developed. Subsequently, the under pressure flow under both steady and unsteady regimes is analyzed. The unsteady flow is often originated in the turbomachinery equipment. Thus the syllabus ends with the introduction of similarity theory and analysis of the hydraulic turbomachinery.
22. Métodos de ensino (600 carateres disponíveis incluindo espaços)
Aulas teórico com exposição e demonstração dos conceitos de base, recorrendo frequentemente a meios audiovisuais e a visitas ao Laboratório de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente do Dep. Eng. Civil da Universidade de Coimbra. Aulas teórico-práticas onde os alunos resolvem exercícios de carácter mais aplicado, com maior volume de cálculo e executam, em grupo, ensaios laboratoriais que são posteriormente objeto de relatório.
Teaching methods (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Theoretical classes with exposition and demonstration of basic concepts, often using audiovisual media and visits to the Water Resources and Environment Hydraulics Laboratory of the Civil Engineering Department of the University of Coimbra. Theoretical-practical classes where students solve exercises of a more applied character, with greater volume of computations and perform, in group, laboratory experiments that are later object of a report.
23. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)
Através das aulas teórico-práticas os conceitos de base são apresentados e demonstrados. Os meios áudio visuais são poderosos auxiliares neste processo, melhorando a atratividade e clareza das apresentações e permitindo visualizar, estática e dinamicamente, conceitos fundamentais. Os conceitos ministrados nas aulas teórico-práticas são de seguida trabalhados segundo duas vertentes: - Nas aulas práticas em laboratório são realizados ensaios hidráulicos que permitem recrear e testar os conceitos fundamentais introduzidos nas aulas teóricas. Para estimular o empenho e atenção no laboratório é requerida aos alunos a elaboração de relatórios laboratoriais que contam para a avaliação. - Nas aulas práticas de cálculo são resolvidos exercícios de aplicação que facilitam a perceção destes conceitos e testam a sua assimilação pelos alunos. Estas aulas permitem desenvolver análises mais detalhadas e com maior intensidade de cálculo, mais atrativos para os alunos de cursos de engenharia.
Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)
Through the theoretical-practical classes the basic concepts are presented and demonstrated. Audio visual equipment are powerful tools in this process, improving the attractiveness and clarity of presentations and allowing to visualize both static and dynamic flow concepts. The concepts taught in the theoretical-practical classes are then worked according to two perspectives:

- In the practical classes in the laboratory are performed hydraulic tests that allow to recreate and test the fundamental concepts introduced in the lectures. To encourage commitment and attention in the laboratory, students are required to prepare laboratory reports considered in the evaluation method.

- In practical calculus classes are applied exercises that facilitate the perception of these concepts and test their assimilation by students. These classes allow the develop of more detailed and more challenging problems that are more attractive to engineering students.

24. Métodos de avaliação | Assessment method (*assinalar, em percentagem, os métodos de avaliação utilizados, devendo a respetiva soma dar 100%; 400 carateres disponíveis incluindo espaços*)

Exame | Exam: 80%

Frequência | Midterm exam:

Mini Testes | Test:

Projeto | Project:

Relatório de seminário ou visita de estudo | Seminar or study visit report:

Resolução de problemas | Problem resolving report:

Trabalho de Investigação | Research work:

Trabalho de síntese | Synthesis work:

Trabalho laboratorial ou de campo | Fieldwork or laboratory work: 20%

Outra | Other:

25. Bibliografia de consulta/existência obrigatória | Bibliography (*1000 carateres disponíveis incluindo espaços*)

- [1] Lencastre, A. - "Hidráulica Geral", Hidroprojecto, Lisboa, 1983.
- [2] Manzanares A. - "Hidráulica Geral", TÉCNICA A.E.I.S.T., Lisboa, 1980.
- [3] Massey, B. ; Mecânica dos Fluidos, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2002.
- [4] Novais-Barbosa, J. - "Mecânica dos Fluidos e Hidráulica Geral", Porto Editora, Porto, 1985, Lisboa, 1983.
- [5] Oliveira L. A. e A. G. Lopes (2016) – "Mecânica dos Fluidos" (5ª ed.).ETEP - LIDEL.
- [6] Quintela, A. - "Hidráulica", Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1981.
- [7] White, F. M. (2016) Fluid Mechanics (8th ed). McGraw-Hill Education, New York. (também disponíveis edições em Português).
- [8] Yunus A. Çengel, John M. Cimbala, Mecânica dos Fluidos – Fundamentos e Aplicações, McGraw-Hill , 2007.