
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[4211] Hidrologia e Recursos Hídricos / Hydrology and Water Resources

1.2 Sigla da área científica em que se insere

EC

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

135h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 45h 00m das quais TP: 37h 30m | P: 7h 30m

1.6 ECTS

5

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[2110] Sílvia Rute Caleiro Amaral

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Objectivo geral: estudo dos fenómenos relacionados com a circulação da água na Terra: precipitação, escoamento superficial e subterrâneo, evaporação, transpiração e infiltração.

Objectivos específicos:

1. Análisar as necessidades e disponibilidades dos recursos hídricos.
2. Caracterizar e quantificar o comportamento dos fenómenos hidrológicos.
3. Quantificar as solicitações decorrentes da circulação da água, nomeadamente para o estudo de sistemas de rega ou drenagem e para o dimensionamento de obras hidráulicas (caudais de ponta).
4. Determinar o hidrograma de cheia amortecido por um reservatório ou albufeira e dimensionar bacias de retenção de águas pluviais.



**4. Intended learning outcomes
(knowledge, skills and
competences to be developed
by the students)**

Overall objective: to study the phenomena connected with the movement of water on earth - rainfall, runoff, groundwater, evaporation, transpiration and infiltration.

Specific objectives:

1. To analyze the needs and availability of water resources;
2. To characterize and quantify the behaviour of hydrological phenomena;
3. Quantification of the variables of the water cycle, particularly for irrigation and drainage systems and for the design of hydraulic structures (storm peak flow);
4. Determination of the flood hydrograph damped by a reservoir and size rainwater retention basins.

5. Conteúdos programáticos

1. Definição, metodologia e âmbito da Hidrologia. O ciclo hidrológico.
2. Distribuição da água na Terra. A água em Portugal.
3. Bacias hidrográficas: definição e características morfológicas.
4. Balanço hidrológico e ano hidrológico.
5. Precipitação. Medição. Distribuição espacial e temporal.
6. Escoamento. Medição. Distribuição espacial e temporal.
7. Avaliação do escoamento anual a partir de elementos climáticos
8. Curvas de duração do escoamento diário.
9. Evaporação e evapotranspiração. Fórmula empíricas de cálculo. Medição com evaporímetros.
10. Água no solo e nas reservas subterrâneas. Infiltração.
11. Estatística aplicada à Hidrologia. Período de retorno
12. Precipitações intensas. Linhas de possibilidade udométrica e curvas IDF.
13. Cheias em rios. Hidrogramas de cheia. Tempo de concentração.
14. Fórmulas empíricas para avaliação do caudal de ponta de cheia.
15. Amortecimento de cheias em reservatórios e albufeiras.



5. Syllabus

1. Basic concepts on Hydrology. The hydrologic cycle.
2. Distribution of the water over the Earth. The water in Portugal.
3. Watersheds: definition and physiographic characteristics.
4. Hydrologic balance. Water year.
5. Spatial and temporal distribution of rainfall and runoff.
6. Rainfall and runoff measurement.
7. Runoff evaluation using climate factors.
8. Daily runoff. Flow duration curves.
9. Evaporation and evapotranspiration. Empirical equations. Evaporation measurement.
10. Subsurface water. Ground water. Seepage.
11. Statistics applied to hydrology. Return Period.
12. Intense rainfall. Pluviometric curve of possibility. IDF curves.
13. River floods. Storm hydrographs. Time of concentration.
14. Estimation of storm peak flow based on empirical equations.
15. Flood damping in reservoirs.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Relação entre os conteúdos programáticos e os objetivos específicos da unidade curricular:

Objectivo 1 obtido através dos Conteúdos 1 a 4;

Objectivo 2 obtido através dos Conteúdos 5 a 11;

Objectivo 3 obtido através dos Conteúdos 7 a 14.

Objectivo 4 obtido através do Conteúdo 15.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

Relationship between the syllabus and the specific objectives of the curricular unit:

Objective 1 obtained through Contents 1 to 4;

Objective 2 obtained through Contents 5 to 11;

Objective 3 obtained through Contents 7 to 14.

Objective 4 obtained through Content 15.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A metodologia de ensino engloba aulas teóricas e teórico-práticas com exposição dos conteúdos programáticos, complementadas com exemplos, questões e problemas de aplicação a ser respondidos e realizados pelos alunos.

MÉTODO DE AVALIAÇÃO: DISTRIBUÍDA COM EXAME FINAL - exame final + 9 trabalhos individuais
 $NF = [0,5 \times E] + [0,5 \times (Tb1 + Tb2 + Tb3 + Tb4 + Tb5 + Tb6 + Tb7 + Tb8 + Tb9) / 9]$

Representando:

NF ? Nota Final

E ? Nota do Exame

Tb1 a Tb9 ? Nota dos trabalhos 1 a 9

Os trabalhos são pedagogicamente fundamentais

Em tudo o que estiver omissa, deverão ser tidos em conta os regulamentos e normas em vigor, nomeadamente o Regulamento Pedagógico e de Avaliação de Conhecimentos do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, despacho nº 8077/2023, de 7 de agosto.

**7. Teaching methodologies
(including assessment)**

The teaching methodology encompasses theoretical and theoretical-practical classes with exposure of the syllabus, complemented with examples, questions and application problems to be answered and carried out by the students.

ASSESSMENT: DISTRIBUTED WITH FINAL EXAM ? final exam + 9 individual Assignments

$FG = [0,5 \times E] + [0,5 \times (\text{Asgmt1 to Asgmt9}) / 9]$

Representing:

FG ? Final Grade

E ? Exam Grade

Asgmt1 to Asgmt9 ? Assignments 1 to 9 grade (All Pedagogically fundamental)

In all matters not explicitly covered, the regulations and standards in force shall be considered, namely the "Regulamento Pedagógico e de Avaliação de Conhecimentos do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, despacho nº 8077/2023", of August 7th.

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

A exposição nas aulas teóricas permite transmitir aos alunos a informação teórica dos conteúdos programáticos.

As componentes qualitativas dos 4 pontos dos objectivos de aprendizagem são assim atingidos desta forma e objecto de avaliação no exame ou na discussão dos trabalhos.

Para além disso, a análise de casos concretos e a resolução de problemas colocados nas aulas teórico-práticas permitem concretizar, reforçando e aplicando, as informações teóricas transmitidas. Assim sendo, as aplicações a casos concretos dos conteúdos programáticos permitem atingir numa primeira fase as componentes quantitativas dos 4 pontos dos objectivos de aprendizagem, que são objecto de avaliação no exame ou na discussão dos trabalhos.

Os nove trabalhos a realizar pelos alunos cobrem grande parte do conteúdo programático, permitindo assim que estes desenvolvam a sua aprendizagem de forma maioritariamente independente do docente, e são também fundamentais para, complementarmente com a resolução de problemas e a análise de casos concretos, se atingirem as componentes mais quantitativas dos 4 pontos dos objectivos de aprendizagem. A aferição da efectiva aprendizagem e da aquisição das competências é feita através da apresentação e discussão oral dos trabalhos e das respostas às questões colocadas no exame escrito..

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The theoretical lessons allow the transmission to the students of the theoretical information of the syllabus. The qualitative components of the four learning objectives are attained this way and evaluated in the final examination and at the presentation of the practical assignments.

In addition, case studies and problem resolution in TP lessons reinforce the theoretical information transmitted. Thus, the quantitative learning objectives will be attained this way, and evaluated in the final examination and at the presentation of the practical assignments.

The nine practical assignments cover most of the syllabus, allowing students to go through the learning process partially without interference of the teacher. They are completed by the case studies and problem solving, thus allowing to attain the quantitative components of the three learning objectives.

The measurement of the syllabus content really learned by the students and their acquisition of skills is done by the presentation and discussion of the practical assignments and the final examination.

9. Bibliografia de

consulta/existência obrigatória

HIPÓLITO JR, CARMO VAZ A - Hidrologia e Recursos Hídricos, IST, Lisboa, 2017 (3.ª edição)

LENCASTRE A, FRANCO M - Lições de Hidrologia, 3ª ed., Fundação Armando Lencastre, 2003

MAYS LW - Water Resources Engineering, 3rd ed., Wiley, 2019

QUINTELA A - Hidrologia e Recursos Hídricos, IST, 1998 (Folhas)

LINSLEY R et al., Hydrology for Engineers, McGraw-Hill, 1989

CUNHA, L. Veiga da et al., A Gestão da Água, Fundação Gulbenkian, Lisboa, 1980

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26