

## **FICHA DE UNIDADE CURRICULAR** **(versão A3ES 2018 – 2023)**

### **1. Caracterização da Unidade Curricular**

**1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**

Sistemas de Tratamento de Águas e Águas Residuais

**1.2. Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).**

ENGENHARIA CIVIL

**1.3. Duração<sup>1</sup> (100 carateres).**

Semestral

**1.4. Horas de trabalho<sup>2</sup> (100 carateres).**

135

**1.5. Horas de contacto<sup>3</sup> (100 carateres).**

T: 25	TP: 20	PL:	TC:
S:	E:	OT:	O:

**1.6. ECTS (100 carateres).**

5

**1.7. Observações<sup>4</sup> (1.000 carateres).**

Opcional

**1.7. Remarks (1.000 carateres).**

**2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo). (1.000 carateres).**

Maria Teresa Loureiro dos Santos (45h)

**3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (preencher o nome completo). (1.000 carateres).**

**4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes) (1.000 carateres).**

A unidade curricular (UC) de Sistemas de Tratamento de Águas e Águas Residuais tem por objetivos ministrar aos alunos conhecimentos sobre:

- 1 - caracterização qualitativa e seleção otimizada de reservas hídricas naturais;
- 2 - operações e processos unitários aplicados nos tratamentos de água para consumo humano e de águas residuais;
- 3 - dimensionamento, exploração, operação e manutenção de estações de tratamento de águas (ETA) e de estações de tratamento de águas residuais (ETAR);

---

<sup>1</sup> Anual, semestral, trimestral, ...

<sup>2</sup> Número total de horas de trabalho.

<sup>3</sup> Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T – Ensino teórico; TP – Ensino teórico-prático; PL – Ensino prático e laboratorial; TC – Trabalho de campo; S – Seminário; E – Estágio; OT – Orientação tutorial; O – Outro).

<sup>4</sup> Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.

4 - tratamento/valorização e destino final de gradados, óleos e gorduras, areias e lamas.

Após a frequência da UC os alunos deverão ser capazes de: saber caracterizar e selecionar as captações de águas, fundamentar e avaliar estudos de projeto, exploração, operação e manutenção de ETA e ETAR; selecionar e aplicar os tratamentos e destinos de subprodutos de acordo com a legislação ambiental aplicável.

**4. *Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students) (1.000 characters).***

The curricular unit (CU) of Water and Wastewater Treatment Systems aims to give students knowledge concerning:

1 - qualitative characterization and optimal selection of natural water reserves;

2 - operations and processes units applied in drinking water and wastewater treatments;

3 - design, operation and maintenance of water treatment plants (WTP) and wastewater treatment plants (WWTP);

4 - treatment/valorisation and final disposal of screenings, oils and grease, grits and sludge.

After approval in CU the students should be able: to characterize and select water sources, to conceptualise and evaluate studies to support the design, operation and maintenance of WTP and WWTP; to assess the operations and processes units application on water and wastewater treatment; select and apply the treatments and final disposal of by-products according with environmental legislation.

**5. *Conteúdos programáticos. (1.000 carateres).***

1 - Quadro legal e institucional. Origens e usos da água.

2 - Sistemas de captação de águas superficiais e subterrâneas.

3 - Tratamento de águas - Operações e processos unitários.

4 - Dimensionamento, operação e manutenção de ETA.

5 - Tipologia de águas residuais.

6 - Tratamento de águas residuais - Operações e processos unitários

7 - Conceção, dimensionamento e operação de ETAR.

8 - Destino final das águas residuais tratadas. Descarga no meio recetor e reutilização.

9 - Tratamento/valorização e destino final de gradados, óleos e gorduras, areias e lamas de ETA e ETAR.

**5. *Syllabus (1.000 characters).***

1 - Legal and institutional framework. Origins and uses of water.

2 - Intake systems of surface and groundwaters.

3 - Water Treatment - Operations and processes units.

4 - Design, operation and maintenance of WTP.

5 - Wastewater typology.

6 - Wastewater treatment - Operations and unit processes

7 - Design, operation and maintenance of WWTP.

8 - Final disposal of treated wastewater. Discharge in the receiving medium and reuse.  
9 - Treatment / valorisation and final disposal of screenings, oils and fats, grits and sludge.

**6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (1.000 caracteres).**

O objetivo 1 é complementado com os conhecimentos adquiridos nos conteúdos programáticos 1 e 2.

Os objetivos 2 e 3 são atingidos pela aquisição dos conhecimentos dos conteúdos programáticos 3 a 8.

O objetivo 4 é atingido pela aquisição dos conhecimentos dos conteúdos programáticos 9.

Os conhecimentos são transmitidos em aulas teóricas e teórico-práticas, complementadas com uma visita de estudo.

**6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).**

Objective 1 is complemented with the knowledge acquired with the contents 1 and 2 in the syllabus.

Objectives 2 and 3 are reached through the knowledge got with the contents 3 to 9 in the syllabus.

Objective 4 requires the content 9 in the syllabus.

Knowledge is transferred in theoretical, theoretical-practical and laboratorial practical classes, complemented with a study visit.

**7. Metodologias de ensino (avaliação incluída). (1.000 caracteres).**

Nas aulas teóricas são transmitidos os conhecimentos e as ferramentas essenciais, sendo apresentados exemplos reais de aplicação - estudo de casos.

As aulas teóricas e teórico-práticas contemplam exercícios, consulta de sites governamentais e aplicação de uma ferramenta de cálculo.

A avaliação contínua é realizada através de um teste global (TG) e um trabalho (T) ao longo do semestre.

A avaliação por exame comporta uma componente de avaliação contínua (trabalho) e uma componente de avaliação por exame.

É condição necessária ter nota superior a 9,5 em cada componente da avaliação. O aluno terá aprovação quando a classificação resultante das duas componentes de avaliação for superior a 9,5 valores.

AVALIAÇÃO CONTÍNUA: 65% da nota do TG + 35% da nota do T.

AVALIAÇÃO POR EXAME: 65% da nota do exame + 35% da nota do T.

**7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).**

1. In the theoretical classes knowledge and essential tools are transferred, real examples of application are presented, e.g. case studies.

2. The theoretical and theoretical-practical classes are dedicated to practical exercises, governmental web sites consultation and application of a calculation tool.

Continuous assessment is performed through one global test (GT) completed with the drafting of one work (W) during the semester.

Summative assessment includes a continuous assessment component and a final examination.

It is necessary to have a higher grade than 9.5 on each component of the assessment. The student will be approved when the resulting classification of the two components of assessment are greater than 9.5.

CONTINUOUS ASSESSMENT: 65% grade of GT + 35% grade of W.

SUMMATIVE ASSESSMENT: 65% grade of final examination +35% grade of W.

### **8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (3.000 caracteres).**

STAAR é uma UC em que se pretende adequar a metodologia pedagógica com os seus objetivos, tanto do ponto de vista científico, como da aplicabilidade prática na vida profissional dos conhecimentos adquiridos nesta UC.

Do ponto de vista pedagógico, pretende-se estimular nos alunos o interesse e a curiosidade pelo saber, eterno motor do progresso técnico-científico, desenvolver o seu sentido de aplicabilidade prática do conhecimento, como instrumento ao serviço do desenvolvimento socioeconómico, estimular o seu gosto pelo estudo das matérias ligadas ao tratamento de águas e águas residuais e subprodutos.

A UC de STAAR é ministrada em dois tipos de aulas: teóricas e teórico-práticas.

Nas aulas teóricas, apresentam-se os fundamentos científicos das matérias, ilustrando com casos concreto da experiência profissional, para fazer a ligação à realidade da aplicação prática, sempre que apropriado. Alguns aspetos são desenvolvidos complementarmente nas aulas teórico/práticas. Procura-se que as aulas teóricas sejam participadas pelos alunos, fomentando a reflexão e a crítica sobre os assuntos. As aulas teórico-práticas destinam-se à realização de exercícios, procurando-se que estes constituam a base para que os alunos desenvolvam as competências pretendidas, como a elaboração de uma folha de cálculo para dimensionamento de esquemas de tratamento de águas e águas residuais.

O acompanhamento tutorial dos alunos fora das horas de contacto permitirá ao docente avaliar o empenho e a capacidade dos alunos de progredir na aquisição de conhecimentos e competências e também a deteção de aspetos a melhorar na metodologia de ensino.

A avaliação inclui um trabalho de projeto, de realização individual ou em grupo. Este trabalho será apresentado oralmente e seguido de discussão. Pretende-se com este trabalho permitir não só a aplicação dos conhecimentos adquiridos num ambiente mais próximo da realidade profissional, como fomentar o trabalho em equipa, muito importante na prática dos engenheiros e ainda desenvolver as competências dos alunos no que respeita a apresentação e argumentação. Os testes escritos e o exame têm a duração máxima de duas horas. Os alunos poderão fazer melhoria da nota do teste escrito, o que não será possível no trabalho de grupo.

A aprovação em STAAR requer classificação final maior ou igual a 9,5 valores.

### **8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).**

WWWS is a curricular unit where it aims to harmonise the teaching methodology and the course objectives both from the scientific point of view and the practical application along the professional life.

The way of teaching aims to: (a) stimulate the interest and curiosity of students for knowledge as the eternal motor of the technical and scientific development; (b) to induce their perspective of practical application of knowledge as a tool for socio-economic development; (c) to stimulate students will for the study of issues related to water and wastewater treatments and by-products. Inducing students to reflect critically on issues is a way to get their active participation during classes. WWWS is taught in two types of classes: theoretical and theoretical-practical. The scientific background of theory is presented in the theoretical classes together with practical examples of professional experience whenever pertinent. Some theoretic aspects are further developed in the TP classes. Practical exercises and design are conducted during the theoretical-practical and laboratorial practical classes.

Practical exercises are close to real professional life situations.

Tutorial supervision out of classes allows the professor to assess the dedication and ability of students in acquiring knowledge and skills as well as to detect issues to improve the teaching methodology.

The assessment includes a short report on design of water and wastewater treatment facilities, which may be individual or in a group of two. The students will give a short presentation of this work followed by discussion. This work will allow the student: to apply some of the knowledge in an environment closer to real professional life; to work within a team (very important in engineering practice); and to develop his competences concerning presentation and argumentation.

Mid-term and final tests and final examination have maximum duration of 2 hours.

Students can improve the grade of tests and examination but not of the monograph.

To get approval in WWWS the final grade must be greater or equal to 9.5.

#### **9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória. (1.000 caracteres).**

1. Alves, Célia, Tratamento de Águas de Abastecimento. 3ª Ed, Publindústria, Edições Técnicas, Porto, 2010.
2. Davis, M. L., Water and Wastewater Engineering – Design Principles and Practice. McGraw-Hill Companies, 2010.
3. Marecos do Monte, H., Santos, M. T., Barreiros, A. B., Albuquerque, A., Tratamento de Águas Residuais - Operações e processos de tratamento físico e químico, Série CURSOS TÉCNICOS da ERSAR CT5, Livro, 2016.
4. Marecos do Monte, H., Santos, M. T., Barreiros, A. M., Tratamento de Águas Residuais – Processos de Tratamento Biológico, Série CURSOS TÉCNICOS CT6 da ERSAR, Livro, 2018.
5. Tchobanouglos, G., Burton, F. L., Stensel, H. D., Wastewater Engineering Treatment and Reuse. 5th Ed., METCAL&EDDY, McGraw Hill, 2013.