

Ficha de Unidade Curricular – (Versão A3ES 2018-2023)

1. Caracterização da Unidade Curricular.

- 1.1. **Designação da unidade curricular** (1.000 carateres).
Arquiteturas de Sistemas de Informação//Information Systems Architecture
- 1.2. **Sigla da área científica em que se insere** (100 carateres).
IC
- 1.3. **Duração**¹ (100 carateres).
semestral
- 1.4. **Horas de trabalho**² (100 carateres).
162
- 1.5. **Horas de contacto**³ (100 carateres).
T-49,5, TP- 18
- 1.6. **ECTS** (100 carateres).
6
- 1.7. **Observações**⁴ (1.000 carateres).
- 1.7. **Remarks** (1.000 carateres).

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres). Walter Jorge Mendes Vieira/67,5

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).

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

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

- (1) Compreender os vários aspetos envolvidos na conceção de um sistema de informação, com especial ênfase nos sistemas de informação empresariais
- (2) Decidir qual a estrutura modular (2 ou mais camadas) mais adequada para uma dada aplicação
- (3) Optar entre as várias possibilidades de controlo transaccional
- (4) Reconhecer e aplicar padrões de arquitetura para sistemas de informação
- (5) Utilizar técnicas de balanceamento de carga e de redundância na implementação de sistemas de informação
- (6) Desenhar a arquitetura de sistemas de informação com os compromissos adequados dos pontos de vista de escalabilidade, disponibilidade e desempenho;
- (7) Escrever relatórios onde justificam as decisões de desenho tomadas e se avaliam os resultados dos testes realizados

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

Students who successfully complete this course will be able to:

1. Understanding the various aspects involved in designing an information system, with focus on enterprise information systems;
2. Decide which modular structure (2 or more layers) is most appropriate for a given application;
3. Choose between the various possibilities to implement transactional control;
4. Recognize and implement patterns of information systems architecture;
5. Use techniques of load balancing and redundancy in the implementation of information systems;
6. Design the architectures of information systems with the appropriate commitments in what concerns scalability, availability and performance.
7. Write reports where they justify the design decisions taken and evaluate the results of the tests they do.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

- I. Escalabilidade, desempenho e disponibilidade;
- II. Arquiteturas física e lógica.
- III. Arquiteturas de 2 camadas.
- IV. Arquiteturas de N camadas: a camada de dados: Funções, bases de dados distribuídas, replicação, escalabilidade e disponibilidade com replicação e “database sharding”, disponibilidade com “failover clustering”, “database mirroring” e “log shipping”; Bases de dados NoSql;
- V. Arquiteturas de N camadas: a camada de lógica aplicacional: Funções, subcamada de lógica de acesso a dados (gestão de conexões e transações,; acesso a dados com Microsoft Entity Framework), subcamada de lógica de negócio (comportamentos “stateless” e “statefull” e seu impacto na escalabilidade e no desempenho, desacoplamento e adaptação de carga com base em filas de mensagens, controlo transaccional), balanceamento de carga, disponibilidade, lógica de negócio com a tecnologia Microsoft WCF; Arquiteturas baseadas em microserviços;
- VI. Desenvolvimento para a nuvem: vantagens e desvantagens, padrões;

5. Syllabus (1.000 characters).

- I. Scalability, performance and availability;
- II. Physical and logical architectures.
- III. 2-tier architectures.
- IV. N-tier architectures - the data tier: Functions, distributed databases, replication, scalability and availability through replication and "database sharding", availability through "failover clustering", "database mirroring" and "log shipping"; NoSql databases;
- V. N-tier architectures - the application logic tier: Functions, the data access logic layer (managing connections and transactions, data access with Microsoft Entity Framework), the business logic layer ("stateless" and "statefull" behaviors and their impacts on performance and scalability, decoupling and load adaptation based on transactional queues, transactional control), load balancing, availability, business logic technology with Microsoft WCF. Microservices based architectures;
- VI. Developing for the cloud: vantagens and disadvantages, patterns;

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

Esta unidade curricular obrigatória integra conhecimentos obtidos pelos estudantes nos temas Programação, Sistemas Distribuídos e Sistemas de Informação. Os pontos I) e II) dos conteúdos programáticos introduzem conceitos importantes para a concretização do objetivo de aprendizagem 1). Os pontos III) e IV) permitem comparar as arquiteturas de 2 camadas com as arquiteturas de 3 camadas, permitindo atingir o objetivo de aprendizagem 2). No ponto IV) são discutidas os vários aspetos envolvidos na camada de dados de uma arquitetura de N camadas e no ponto V) é realizada a mesma discussão para a camada de lógica aplicacional. No ponto VI são discutidos os aspetos mais relevantes associados ao desenvolvimento para a nuvem. Estes três pontos permitem atingir os objetivos de aprendizagem 3) to 6). O objetivo de aprendizagem 7) é conseguido através da escrita de relatórios das aulas práticas e de trabalhos práticos.

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

This curricular unit is mandatory and integrates knowledge acquired by students on the topics of Programming, Distributed Systems and Information Systems. Points I) and II) of the syllabus introduce relevant concepts to the achievement of the learning outcome 1). Points III) and IV) compare 2 and 3 tier architectures, allowing the achievement the learning outcome 2). In point IV) the main aspects involved in the data layer of an N-tier architecture are discussed and in point V) the same is done for the application logic layer. In point VI the more relevant factors to consider when developing for the cloud are discussed. These three points enable the achievement of the learning outcomes 3) to 6). The learning objective 7) is achieved by writing reports of practical classes and practical work.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1.000 carateres).

Ensino teórico-prático, estando previstas 30 aulas durante o semestre a que correspondem 67,5 horas de contacto (15 aulas de 3 horas e 15 de 1,5 horas). O tempo total de trabalho do estudante é de 162 horas. As aulas interativas destinam-se a introduzir e discutir os aspetos teóricos associados aos temas, bem como a realizar exercícios de

forma colaborativa entre docente e estudantes. Realizam-se aulas práticas em fases bem definidas do semestre, com o objetivo de os alunos serem confrontados com os aspetos mais complexos da matéria e sobre eles terem de raciocinar e resolver problemas. Os resultados da aprendizagem (1) a (6) são avaliados através de um exame escrito. O resultado (7) é avaliado através da correção dos trabalhos práticos, com discussão facultativa.

O estudante tem de ter aprovação nas componentes teórica e prática, sendo a nota final obtida pela média das notas destas duas componentes.

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

Theoretical and practical teaching along 30 lectures that correspond to 67.5 contact hours (15 lectures of 3 hours and 15 1.5 hours). 162 student working hours. Interactive lectures are used for presentation and discussion of the theoretical aspects as well as for the resolution of problems in a collaborative way (engaging the students and the professor). In well established phases of the curricular unit, there are laboratory lectures where the students are faced with the more complex aspects of the studied subjects and have to reason and solve problems on these aspects. Learning outcomes (1) to (6) are evaluated by a written exam. The result (7) is evaluated through the correction of the practical work, with optional discussion.

The student must have approval in the theoretical and practical components, being the final grade obtained by the average of the marks of these two components.

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

Os objetivos de aprendizagem 1) a 6) são concretizados através das aulas interativas (exposição teórica e discussão dos temas tratados com a turma), das aulas práticas e dos trabalhos práticos, nos quais os alunos têm de usar um SGBD concreto e realizar sobre ele os exercícios propostos; O objetivo de aprendizagem 7) é conseguido através da escrita de relatórios de aulas práticas e dos trabalhos práticos.

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

Learning outcomes 1) to 6) are achieved through interactive lectures (presentation of theoretical aspects and their discussion with the students), laboratory lectures and practical works where the students have to use a real DBMS on which they have to concretize the proposed exercises ; Learning outcome 7) is achieved through the writing of the reports of the practical works.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 carateres).

[1] Patterns of Enterprise Application Architecture, Martin Fowler, David Rice, Matthew Foemmel, Edward Hieatt, Robert Mee, Randy Stafford, Addison Wesley 2002

[2] Juval Lowy & Michael Montgomery, Programming WCF Services, Design and Build Maintainable Service-Oriented Systems, 4th edition, O'Reilly Pub, 2015

outra bibliografia:

- Rahul Rajat Singh, Mastering Entity Framework, Packt Publishing, 2015.

- Microsoft patterns & practices – Microsoft Application Architecture Guide 2nd edition, J.D. Meier, Alex Homer, David Hill, Jason Taylor, Prashant Bansode, Lonnie Wall, Rob Boucher Jr, Akshay Bogawat, Microsoft Press, 2009.

- Cloud Design Patterns, Alex Homer, et al., Microsoft Press 2014

¹ Anual, semestral, trimestral, ...

² Número total de horas de trabalho.

³ 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).

⁴ Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.