

Ficha de Unidade Curricular (FUC)

1. Unidade curricular

Gestão de Equipamentos Médicos / <i>Medical Equipment Management</i>
--

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher nome completo)

Rui Manuel Assis Monteiro, 22.5h/ semestre	
--	--

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

<i>Constantino Vital Sopa Soares, 22.5 h/ semester</i>	<i>(carga letiva em horas)</i>
<preencher>	
<preencher> (inserir mais linhas tantas vezes quanto necessário)	

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

<p>Conhecer as recomendações da ISO 55000 e da PAS 55;</p> <p>Conhecer os conceitos: RAMS, LCC e RCM;</p> <p>Conhecer as características organizacionais necessárias a uma estrutura moderna de manutenção de instalações e de equipamentos;</p> <p>Conhecer os conceitos de função de um componente, falha de função, causas, efeitos e consequências;</p> <p>Elaborar uma análise FMEA;</p> <p>Saber codificar componentes de um equipamento com base na norma ISO 14224;</p> <p>Conhecer em que consistem as várias políticas de manutenção e seleccionar as mais apropriadas;</p> <p>Quantificar o risco de falhas na exploração de equipamentos;</p> <p>Determinar a periodicidade de manutenção preventiva sistemática;</p> <p>Determinar um calendário de inspeções de manutenção preventiva condicionada off-line;</p> <p>Construir um dashboard para avaliação contínua do desempenho da gestão;</p> <p>Determinar se é economicamente viável uma grande reparação ou um upgrade tecnológico e quando um equipamento deve ser substituído na perspectiva económica ou na perspectiva da obsolescência tecnológica.</p>

Learning outcomes of the curricular unit:

- Describe the recommendations in ISO 55000 and PAS 55;
- Understand the concepts RAMS, LCC and RCM;
- Learn how to design and manage a modern maintenance organization;
- Learn the concepts of function, failure of function, causes, effects and consequences;
- Elaborate FMEA analysis;
- Code an equipment and its components based on the ISO 14224;
- Learn the various maintenance policies;
- Assess the risk of failures and evaluate alternative courses of action;
- Calculate the optimal time interval of systematic maintenance policy in the perspective of minimum cost or maximum availability;
- Calculate the optimal calendar of inspections when performing conditional maintenance policy off-line and continuously adjust it as new data is gathered over time;
- Build a *dashboard* to continuously assess the maintenance;
- Assess the feasibility of an overall or technological upgrade;
- Determine when a piece of equipment must be replaced on economic grounds or technological obsolescence.

5. Conteúdos programáticos

Enquadramento da disciplina na Gestão de Ativos Físicos (PAS55 e ISO55000);
 Organização moderna de Gestão da Manutenção e apoio informático;
 Políticas de manutenção;
 Conceitos e cálculo de Fiabilidade e Manutibilidade;
 Conceitos: RAMS, LCC, RCM e normas aplicáveis;
 Conceitos: função, modo de falha de função, causas, efeitos e consequências;
 Quadro de análise FMEA e FMECA;
 Metodologia RCM e integração da análise FMEA;
 Decomposição de um sistema até aos LRU;
 Codificação em RCM segundo a norma ISO14224;
 Métodos de aderência de dados empíricos a distribuições de probabilidade;
 Políticas de manutenção e diagrama de apoio à decisão;
 Intervenções corretivas e preventivas;
 Cálculo da periodização ótima em manutenção preventiva sistemática;
 Cálculo de calendários de inspeções em manutenção preventiva condicionada off-line;
 Controlo da performance da gestão da manutenção e indicadores de desempenho;
 Tendências tecnológicas e obsolescência;
 Análise de viabilidade económica e multicritério de projetos de melhoria.

Syllabus:

Physical Asset Management (PAS 55 and ISO 55000);
Maintenance Management organizational appropriate models and computer support;
Maintenance policies;
Concepts and calculus of reliability and maintainability;
Concepts of RAMS, LCC, RCM and norms that apply;
Concepts of function, failure mode, causes, effects and consequences;
Types and visibility of failures;
FMEA and FMECA methods of systematic analysis;
RCM methodology and integration of FMEA;
Breakdown structure of an equipment to the LRU level;
Parts coding according to norm ISO 14224;
Best of fit methods of empirical data to probability distributions;
Maintenance policies decision diagram;
Corrective and preventive tasks (time based, on condition and detective);
Optimal time interval in time based maintenance;
Inspection calendar in off-line condition maintenance;
Management performance monitoring and KPI's;
Technology trends and obsolescence;
Economic and multi-criteria methods for the assessment of improvement projects;

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

Os conteúdos programáticos descritos permitem habilitar os futuros profissionais com os conhecimentos necessários para usarem as melhores práticas de engenharia para com propriedade:

- Proporem alternativas ao desenho obsoleto das estruturas organizacionais, conduzindo à melhoria da fiabilidade e da disponibilidade dos equipamentos e à consequente diminuição dos custos de manutenção;
- Adoptarem as políticas de manutenção mais adequadas a cada caso com base na importância de cada equipamento para a Organização e nas consequências das falhas ocorridas;
- Construírem estruturas de indicadores chave que permitam monitorizar continuamente o desempenho da gestão da manutenção de equipamentos;

Julgarem da oportunidade de levarem a cabo, grandes reparações ou modificações dos equipamentos existentes ou substituírem-nos, simplesmente, com o objectivo de melhorar continuamente a qualidade e/ou a diminuição do custo dos serviços prestados.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus described allow the future professionals to acquire the necessary competences to use the best engineering knowledge, to:

- Propose alternatives to de obsolete design of organizational structures leading to the improvement of reliability and availability and, consequently, to significant cost reductions;
- Adopt maintenance policies the most adequate to each particular case based on the importance of the equipment for the Organization;
- Design a dashboard composed of a structure filled with key performance indicators at different levels in order to allow the continuous monitoring of the maintenance management performance of any piece of equipment, or the Maintenance Organization as a whole. The dashboard allow the awareness of improvement opportunities;
- Assess the feasibility of projects aiming the overall or refurbishment or still replacement of existing equipment aiming the increase of quality and/or the decrease of costs of the provided services.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Métodos activos e dedutivos de exposição com o apoio de *slides* em PP;

Resolução de casos recorrendo frequentemente ao EXCEL;

A avaliação dos conhecimentos adquiridos é composta por duas partes: Avaliação Contínua e Exame, com as ponderações de 40% e 60%, respectivamente:

- A avaliação contínua consistirá em testes individuais escritos e exercícios.
- A classificação da avaliação contínua deverá ser igual ou superior a 10 para admissão ao Exame e será obtida ponderados quatro critérios:
 1. Correção dos testes individuais escritos, 60%;
 2. Grau de participação nas aulas, 20%;
 3. Correção e cumprimento do prazo da resolução dos exercícios pedidos, 15%;
 4. Assiduidade, 5%.
- A nota do exame deverá ser igual ou superior a 10.

Teaching methodologies (including evaluation):

Active and deductive methods are employed for the description of concepts with the aid of PP slides to focus attentions;

MS EXCEL is extensively employed to exemplify quantitative methods for the decision making.

Evaluation is twofold:

- Continuous, weighing 40%
- Final exam, weighing 60%

The continuous evaluation consists of written tests and exercises solved during lecture time, each one must score above 10 marks in order to proceed to the final exam and is based on four criteria:

- Written tests marks, weighing 60%;
- Reasoning and discussion capabilities demonstrated in class, weighing 20%;
- Correction of the proposed exercises, weighing 15%;
- Attendance rate, weighing 5%.

The minimum mark to be obtained in the exam is 10.

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

Nas aulas teóricas são expostos os conteúdos teóricos com recurso a métodos de exposição suportados em projecções em Power Point de conceitos e de figuras.

Nas aulas práticas são realizados exercícios seleccionados para consolidar os conceitos descritos nas aulas teóricas. O esclarecimento de dúvidas e a discussão de diferentes abordagens para os problemas geram interactividade durante as aulas. Exemplos de aplicação nas empresas dos conceitos descritos na aula são narrados pelo Professor para maior motivação dos alunos. Os alunos têm acesso a casos simulados da realidade e são convidados a resolver fora das horas de contacto.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In theoretical lectures, the theory is presented and illustrated with the aid of Power Point slides.

In practical lectures, selected exercises are solved with the aid of EXCEL to consolidate concepts and methods described in the theoretical lectures. Discussions in class give rise to interactivity and consolidation of concepts and methodologies thus contributing to achieve the goals of learning objectives. Discussions are enriched by real world stories lived and narrated by the lecturer.

9. Bibliografia principal / *Main bibliography*

ASSIS, Rui, "Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Activos Físicos", LIDEL, 2014
CABRAL, Saraiva, *Organização e Gestão da Manutenção*, LIDEL, 2014