English version at the end of this document

Ano Letivo	2020-21
Unidade Curricular	MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES
Cursos	ENGENHARIA MECÂNICA - ENERGIA, CLIMATIZAÇÃO E REFRIGERAÇÃO (2.º ciclo)
Unidade Orgânica	Instituto Superior de Engenharia
Código da Unidade Curricular	17821000
Área Científica	ENGENHARIA MECÂNICA
Sigla	
Línguas de Aprendizagem	Português
Modalidade de ensino	Presencial
Docente Responsável	Cláudia Dias Sequeira

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Cláudia Dias Sequeira	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	7.5T; 12TP; 3PL
César Duarte de Freitas Gonçalves	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	7.5T; 12TP; 3PL

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S1	15T; 24TP; 6PL	168	6

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

-

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Estudo e aplicação dos conceitos de fiabilidade, manutibilidade e disponibilidade de equipamentos e sistemas. Conhecimento de métodos científicos de avaliação do comportamento probabilístico de falha dos equipamentos para maximização da Segurança e Disponibilidade. Conhecer e compreender técnicas de gestão da manutenção de maior aplicação, objetivos e suas estratégias. Aplicações de medição do ruído nas instalações técnicas e soluções práticas de eliminação do ruído. Conhecimento de legislação, normas e regulamentos aplicáveis no âmbito das vibrações e ruído. Transmitir os conhecimentos necessários para utilizar, de forma eficaz, as várias técnicas de diagnóstico de avarias que dão corpo à filosofia de manutenção baseada na condição da máquina.Preparar a implementação do Controlo da Condição e sua interligação com as demais filosofias de manutenção. Conhecimentos teóricos e práticos para a implementação de técnicas de análise de vibrações, termografia e análise de óleos.

Conteúdos programáticos

Introdução ao estudo da fiabilidade, manutibilidade e disponibilidade.

Fiabilidade de sistemas e equipamentos técnicos.

Análise e Prevenção da Falha.

Fiabilidade e Manutenção.

Função de Fiabilidade e Vida dos Componentes.

Disponibilidade de equipamentos e sistemas em instalações técnicas.

Elaboração de planos de manutenção.

Manutenção condicionada.

Análise do ruído como meio de diagnóstico.

Software de Gestão da Manutenção.

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

Os alunos adquirem competências para detetar e corrigir as avarias em máquinas através do estudo teórico-prático no laboratório. Conhecimento dos métodos científicos de avaliação do comportamento probabilístico de falha dos equipamentos para maximização da sua Segurança e Disponibilidade, com a minimização dos custos de ciclo de vida dos mesmos; Recurso ao potencial da teoria da Fiabilidade como meio de suporte para a especificações de Engenharia que objetivem a prevenção da avaria em serviço (Programa de Manutenção); Prática da Análise Estatística da Falha na perspetiva da obtenção da melhoria da Fiabilidade.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas (T): Explicação teórica da matéria, utilizando como recurso a ferramenta ?Power Point?.

Aula Teórica Prática (TP): Resolução de exemplos práticos.

Práticas de Laboratório (PL): Realização de trabalhos com casos práticos.

Avaliação: Um teste ou exame (70%), não podendo ter uma classificação inferior a oito valores e realização (obrigatória) de dois trabalhos sobre problemas relacionados com casos práticos (30%) não podendo ter uma classificação inferior a dez valores. O aluno fica aprovado se obtiver classificação igual ou superior a 10 na avaliação final. A avaliação será cotada de 0 a 20.

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

Exposição oral e direta da matéria através do quadro e da projeção por computador. Distribuição semanal de trabalho obrigatório. Nas aulas teóricas será feita uma exposição teórica dos conteúdos, com recurso ao "power point", alternada com exemplos práticos e interagindo com os alunos. Aulas Teórico-Práticas ? Resolução pelo docente de exercícios (com pelo menos um exercício sobre cada ponto programático. Orientação Tutorial ? Esclarecimento de dúvidas sobre a leitura de artigos científicos. Obrigatoriedade de leitura e resumo de textos científicos relevantes. Recurso a simuladores de instrumentos de medição e análise de vibrações. Demonstração com modelos pedagógicos do laboratório. Programação das técnicas de medição e análise de vibrações. Simulação da aplicação de um plano de manutenção em software de gestão da manutenção.

Bibliografia principal

O?CONNOR, P., (2002) Practical Reliability Engineering, John Wiley & Sons Ed.;

MONCHY, F. (2003) Maintenance - Méthodes e Organisations, Ed. Dunod;

MOUBRAY, J. (1997) Reliability Centered Maintenance, Butterworth Heinemann Ed.;

PEREIRA, F. , SENA, F. (2012) Fiabilidade e sua Aplicação à Manutenção, Publindústria;

ASSIS, R. (2011) Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Activos Físicos, Edições Lidel;

MONCHY, F. (2003) Maintenance, DUNOD;

RAO, S. (1995) Mechanical Vibrations, Addison-Wesley Publishing Co.;

WOWK, V. (1991) Machinery Vibration, McGraw-Hill;

MITCHELL, J. (1993) Introduction to Machinery Análisis and Monitoring;

RODRIGUES, J.(2001) Legislação sobre o Ruído, Editora Rei dos Livros;

Cabral, J. P. S. (2009), Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios. Lisboa: Lidel;

NP EN 13306, (2007). Terminologia da Manutenção.

NP EN 15341, (2009). Manutenção ? Indicadores de desempenho da manutenção (KPI).

Academic Year	2020-21
Course unit	INDUSTRIAL MAINTENANCE
Courses	MECHANICAL ENGINNEERING - ENERGY, AIR-CONDITIONING AND REFRIGERATION
Faculty / School	INSTITUTE OF ENGINEERING
Main Scientific Area	
Acronym	
Language of instruction	Portuguese
Teaching/Learning modality	Face-to-face course
Coordinating teacher	Cláudia Dias Sequeira

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Cláudia Dias Sequeira	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	7.5T; 12TP; 3PL
César Duarte de Freitas Gonçalves	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	7.5T; 12TP; 3PL

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
15	24	6	0	0	0	0	0	168

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

-

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

Application of the concepts of reliability, maintainability and availability of equipments and systems. Knowledge of scientific methods for improve the probabilistic behaviour of failure of the equipment and maximize the security and availability. Applications for measuring noise in the installations and practical solutions for eliminating noise. Knowledge of the laws, rules and regulations of the measurement of vibrations and noise. Transmit the necessary knowledge to use the various techniques applied in maintenance based on the condition of the machine. Prepare the implementation of the control condition and its interconnection with other maintenance philosophies. Know and understand the management techniques of larger application. Transmit the knowledge of the theoretical and practical techniques of vibration analysis, thermography and oil analysis.

Syllabus

Introduction to the reliability, maintainability and availability;

Preparation of maintenance plans;

Reliability of technical systems and equipment;

Failure Analysis and Prevention;

Reliability and Maintenance;

Function of Reliability and Life of Components;

Availability of equipment and systems in technical installations;

Condition monitoring;

Noise analysis as a diagnostic tool;

Software applied to Maintenance management.

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

Students acquire skills to detect and correct faults in machines through the theoretical and practical study in the laboratory.

Knowledge of scientific methods for evaluating the probabilistic behavior of failure of equipment and maximize their safety and availability, minimizing the costs;

Using the theory of reliability to support the specifications that preventing breakdown in service (Maintenance Program);

Practice of Statistical Analysis of Failure in order to obtaining improved reliability.

Teaching methodologies (including evaluation)

Lectures (T): theoretical explanation using as a resource 'power point'; Lecture Practice (TP): Solving practical examples. Laboratory Practices (PL): Case studies with practical examples.

Continuous evaluation: 1 test (70%) ? 8 values and realization (mandatory) of home work-papers with issues related to cases studies (30%). To dispense the final exam the minimum of eight values in the test and work is needed. The student is approved if it obtains rating equal to or greater than 10 values on continuous evaluation.

Final Evaluation: Final exam (0-20 values).

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

Oral and direct exposure of the subject using the projection computer.

Weekly distribution of laboratory work.

In the theoretical lectures the professor will expose the contents using the "power point" alternated with practical examples and interacting with students.

Theoretical and Practical ? Resolution of exercises.

Tutorial - Clarification of subjects by reading scientific articles.

Mandatory reading and summary relevant scientific papers. Use of simulators for measuring and analyzing vibration data. Several techniques for measurement and analysis of vibrations data.

Simulating the application of a maintenance plan for management using software maintenance.

Main Bibliography

O?CONNOR, P., (2002) Practical Reliability Engineering, John Wiley & Sons Ed.;

MONCHY, F. (2003) Maintenance - Méthodes e Organisations, Ed. Dunod;

MOUBRAY, J. (1997) Reliability Centered Maintenance, Butterworth Heinemann Ed.;

PEREIRA, F. , SENA, F. (2012) Fiabilidade e sua Aplicação à Manutenção, Publindústria;

ASSIS, R. (2011) Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Activos Físicos, Edições Lidel;

MONCHY, F. (2003) Maintenance, DUNOD;

RAO, S. (1995) Mechanical Vibrations, Addison-Wesley Publishing Co.;

WOWK, V. (1991) Machinery Vibration, McGraw-Hill;

MITCHELL, J. (1993) Introduction to Machinery Análisis and Monitoring;

RODRIGUES, J.(2001) Legislação sobre o Ruído, Editora Rei dos Livros;

Cabral, J. P. S. (2009), Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios. Lisboa: Lidel;

NP EN 13306, (2007). Terminologia da Manutenção.

NP EN 15341, (2009). Manutenção ? Indicadores de desempenho da manutenção (KPI).