



## Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
Subject (*)	Mantemento Industrial	Code	770G02041		
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	2nd four-month period	Fourth	Optativa	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Industrial				
Coordinador	Aneiros Lorenzo, Julio	E-mail	julio.aneiros.lorenzo@udc.es		
Lecturers	Aneiros Lorenzo, Julio	E-mail	julio.aneiros.lorenzo@udc.es		
Web					
General description	O mantemento industrial constitúe unha actividade esencial para alcanzar altos graos de eficacia nos sistemas produtivos da empresa e así garantir a vantaxe competitiva tanto nos produtos coma nos servizos ofrecidos.				

## Study programme competences

Code	Study programme competences
A4	Capacidade de xestión da información, manexo e aplicación das especificacións técnicas e da lexislación necesarias no exercicio da profesión.
A18	Coñecer os principios da teoría de máquinas e mecanismos.
A20	Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.
B1	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.
B2	Capacidade de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
B3	Capacidade de traballar nun contorno multilingüe e multidisciplinar.
B4	Capacidade de traballar e aprender de forma autónoma e con iniciativa.
B5	Capacidade para empregar as técnicas, habilidades e ferramentas da enxeñaría necesarias para a práctica desta.
B6	Capacidade de usar adecuadamente os recursos de información e aplicar as tecnoloxías da información e as comunicacións na enxeñaría.
B7	Capacidade para traballar de forma colaborativa e de motivar un grupo de traballo.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences		
Aplica as técnicas do mantemento dunha instalación Industrial	A4 A18 A20	B1 B2 B3 B5	C1 C3
Aplica os conceptos de fiabilidade dentro do mantemento.		B6	C8
Realiza os distintos tipos de mantemento: eléctrico, electrónico, mecánico etc.	A18 A20	B7	C7



E capaz de interpretar a información técnica do mantemento e de outras fontes de información relacionadas.	A4 A18 A20	B1 B2 B3 B4 B6	C8
Aplica as técnicas do mantemento dunha instalación Industrial		B1	C3

Contents	
Topic	Sub-topic
TEMA 1: COÑECEMENTO DO MATERIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Naturaleza E clasificación do material: Material de produción, material periférico, InstalacionS.</li> <li>- Inventario do parque material: división funcional e codificación.</li> <li>- Fichero histórico da maquinaria: o dossier -máquina. Utilidade e explotación dos históricos.</li> </ul>
TEMA II: INTRODUCCIÓN A ENXEÑERÍA DO MANTEMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción o mantemento: definicións, historia e evolución. O técnico de mantemento.</li> <li>- O servizo de mantemento na empresa: misión do mantemento.</li> <li>- Mantemento e produción: campo de acción do servizo de mantemento.</li> <li>- Conceptos básicos do mantemento: Os fallos , os arreglos e as reparacións.</li> <li>- Niveis de mantemento e tempos en mantemento.</li> <li>- Fiabilidade, mantenibilidade, dispoñibilidade.</li> <li>- Metodoloxía do mantemento: a observación, o análise e a comunicación.</li> </ul>
TEMA III: TIPOS DE MANTEMENTO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O mantemento correctivo:paliativo e curativo.</li> <li>- O mantemento preventivo:conceptos i obxetivos, leises da degradación, Mantemento sistemático, condicional e predictivo.</li> <li>- O mantemento Productivo Total(TPM).</li> <li>- Mantemento centrado na Fiabilidade (RCM)</li> <li>- Sistemas de amntementoprogramado.</li> </ul> <p>Outras actividades do servizo de mantemento: mellora, modernización, renovación e reconstrucción.</p>
TEMA IV:O MANTEMENTO INDUSTRIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio dos fallos.</li> <li>- Análise dos custes de mantemento.</li> <li>- Planificación do mantemento.Gráficos de GANT y pert.</li> <li>- Mantemento asistido por ordeador GMAO</li> <li>- Recollida, análise de datos e diagnóstico.</li> <li>- Lubricantes e lubricación.</li> <li>- Análise de vibracións.</li> <li>- Termografía e termometría.</li> </ul>
TEMA V: MANTEMENTOS ESPECIAIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantemento de equipos eléctricos e electrónicos.</li> <li>- Mantemento de máquinas electricas.</li> <li>- Mantemento de equipos mecánicos.</li> <li>- Mantemento de climatización e frigorífico.</li> </ul>
TEMAVI:NORMATIVA ESPECIFICA SOBRE O MANTEMENTO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Norma UNE-EN 13306:2011 Terminoloxía do mantmento.</li> <li>- Norma UNE-EN 13269:2007 Guía para a preparación de contratos de mantemento.</li> <li>-</li> <li>- Norma UNE-EN 13460:2009. Documentos para o mantemento.</li> <li>- Norma UNE-EN 15341:2008 Indicadores de rendemento no mantemento.</li> <li>- Norma UNE-CEN/TR 15628: 2011 Cualificación do persoal de amntmento.</li> <li>- Norma UNE 151001:2011 Indicadores de mantenibilidade de dispositivos industriais,</li> </ul>



## Planning

Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A4 A18 B1 B2 B3 B5 C1 C7	21	32	53
Laboratory practice	A18 A20 B4 B6 C1	9	10	19
Problem solving	A20 B7 C3	21	38	59
Objective test	A18 A20 B1 C8	5	12	17
Personalized attention		2	0	2

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Methodologies

Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicación de cada un dos temas da programación. apoio de proxección de presentación tipo power point.</li> <li>- Explicación do funcionamento dos diferentes aparellos de medida usado en mantemento.</li> <li>- Turno aberto o debate.</li> </ul>
Laboratory practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de medidas coa cámara termográfica.</li> <li>- Realización de medidas co analizador de vibracións.</li> <li>- Realización de medidas e ensaios no laboratorio eléctrico-electrónico.</li> </ul>
Problem solving	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prontexaranse problemas relacionados cos temas teóricos que se realizaran na clase e puntuarán a súa correcta realización.</li> <li>Plantexaranse problemas a resolver libremente polo alumnado. Puntuará a súa correcta realización.</li> </ul>
Objective test	- Realízase unha prova obxetiva o final sobre dos temas traballados o longo do curso. Obrigatoria para aqueles alumnos que non acadasen o aprobado cos trabalos o longo do curso e optativa para subir nota os que así o desexen.

## Personalized attention

Methodologies	Description
Laboratory practice Problem solving Objective test	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procurase unha atención personalizada nas prácticas de laboratorio a cada alumna/o o longo das prácticas para ensinar a facer. Potenciase a iniciativa e o traballo persoal do alumno.</li> <li>- Procurase unha atención personalizada na resolución dos problemas prantexados a cada alumna/o. Poténciase a iniciativa e o traballo persoal do alumno/a.</li> </ul>

## Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Laboratory practice	A18 A20 B4 B6 C1	Computarán o 20% da nota final	20
Guest lecture / keynote speech	A4 A18 B1 B2 B3 B5 C1 C7	Terase en conta a asistencia regular do alumno ás sesións cun máximo do 10% da nota final.	10
Problem solving	A20 B7 C3	Proba escrita de resolución de problemas cun máximo dun 30% da nota final.	30
Objective test	A18 A20 B1 C8	Proba a realizar nas correspondentes convocatorias oficiais e cun máximo do 40% da nota final.	40

## Assessment comments

--



## Sources of information

<b>Basic</b>	<p>- ( ) . .</p> <p>BÁSICA Tecnología del mantenimiento industrial Gómez de León, Félix Cesáreo. Murcia : Universidad de Murcia, 1998 Teoría y práctica del mantenimiento industrial Monchy, François. París : Masson, 1990 Organización y gestión del mantenimiento: manual práctico para la implantación de sistemas de gestión avanzados de mantenimiento industrial García Garrido, Santiago. Madrid : Díaz de Santos, [2003] Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado González Fernández, Francisco Javier. Madrid : Fundación Confemetal, [2011] La contratación del mantenimiento industrial : procesos de externalización, contratos y empresas de mantenimiento García Garrido, Santiago [Madrid] : Díaz de Santos, [2010] KELLY, A.; HARRIS, M.J: Gestión del mantenimiento industrial. Ed. Fundación REPSOL.S.L. 1998</p>
<b>Complementary</b>	<p>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA Técnicas para el mantenimiento y diagnóstico de máquinas eléctricas rotativas.M. Ferandes Cabanas y otros.Marcombo, 1998.Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial.François Monchy. Ed. Masson.Gestión Integral de Mantenimiento? Navarro, Pastor y Mugaburu, Ed. Marcombo. Manual de mantenimiento de instalaciones industriales, Baldin; L. Furlanetto. Gustavo-Gili.Manual del Mantenimiento Industrial (2 tomos), Robert C. Rosaler.McGraw-Hill.Tecnología del mantenimiento industrial, Felix Cesáreo Gómez de León, , , SP-Universidad de Murcia.NORMATIVA SOBRE MANTENIMIENTO INDUSTRIALGestión del mantenimiento.Madrid : AENOR, 2011.Criterios de interpretación para la aplicación de la norma UNE-EN ISO 9001:2000 en empresas de montaje y mantenimiento industrial.Madrid : AENOR, [2004] UNE-ENV 13269:2003. Mantenimiento.UNE-EN 13306:2002. Terminología del mantenimiento</p>

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Estadística/770G01008  
 Xestión Empresarial/770G01010  
 Ciencia de Materiais/770G01009

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Organización de empresas/770G01038  
 Instrumentación Electrónica I/770G01027  
 Enxeñaría de Control/770G01028

### Subjects that continue the syllabus

### Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.