



## Escola de Enxeñaría Industrial

### (\*)Grao en Enxeñaría en Organización Industrial

#### Subjects

##### Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G340V01306		1st	6
V12G340V01501		1st	6
V12G340V01502		1st	6
V12G340V01601		2nd	6
V12G340V01602		2nd	6
V12G340V01603		2nd	6
V12G340V01701		1st	6
V12G340V01702		1st	6
V12G340V01801		2nd	6
V12G340V01802		2nd	6
V12G340V01803		2nd	6
V12G340V01804		2nd	6

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>(*)Tecnoloxía medioambiental</b>				
Subject	(*)Tecnoloxía medioambiental			
Code	V12G340V01306			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3rd	1st
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Cameselle Fernández, Claudio			
Lecturers	Cameselle Fernández, Claudio Echeverría Boan, Mayrén Moldes Mendiña, Ana Belén			
E-mail	claudio@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Subject that belongs to the Block of Common Subjects of the Industrial Technologies. It is part of the curricula of all Degrees of Industrial Engineering. The main objective is to achieve a basic knowledge about the Treatment and management of solid wastes, wastewaters and pollutant emission to the atmosphere. It includes also the concepts of pollution prevention and sustainability.			

### Competencies

Code	
A7	(*)CG 7. Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
A29	(*)RI10 Coñecementos básicos e aplicación de tecnoloxías ambientais e sustentabilidade.
B1	(*)CT1 Análise e síntese.
B2	(*)CT2 Resolución de problemas.
B3	(*)CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B9	(*)CS1 Aplicar coñecementos.
B10	(*)CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B17	(*)CP3 Traballo en equipo.

### Learning aims

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Ability to analyze and determine the social and environmental impact of the technical solutions to environmental problems	A7
Basic knowledge and application of environmental technologies and sustainability	A29
Analysis and synthesis	B1
Problem solving	B2
Oral and writing communication	B3
Knowledge application to practical and real cases	B9
Autonomous work and learning	B10
Work in teams	B17

### Contents

Topic	
Lesson 1: Introduction to the environmental technology.	1. Material cycle economy. 2. Generation of waste. Types and classification of wastes. 3. Codification of wastes.
Lesson 2: Management of waste and effluents.	1. Urban waste management. 2. Industrial waste management. Industrial waste treatment facilities. 3. Regulations.
Lesson 3: Treatment of urban and industrial wastes.	1. Valorization. 2. Physico-chemical treatment. 3. Biological treatment. 4. Thermal treatment. 5. Landfilling.

Lesson 4: Treatment of industrial and municipal wastewaters.	1. Characteristics of municipal and industrial wastewaters. 2. Wastewater treatment plant. 3. Sludge treatment. 4. Water treatment and reuse.
Lesson 3: Atmospheric pollution.	1. Types and origin of atmospheric pollutants. 2. Dispersion of pollutants in the atmosphere. 3. Effects of the atmospheric pollution. 4. Treatment of polluting gas emissions.
Lesson 6: Sustainability.	1. Sustainable development 2. Life cycle analysis and economy. 3. Ecological footprint and carbon footprint. 4. Introduction to the best available techniques (BAT).
Lesson 7: Environmental impact.	1. Introduction to the evaluation of the environmental impact.
Seminar 1: Codification of wastes	Practical exercises of waste codification.
Seminar 2: Mass balances in the environmental processes.	Practical exercises of balances of municipal and industrial waste.
Practice 1: Water quality.	Essays of water quality.
Practice 2: Wastewater treatment.	Wastewater treatment plants.
Practice 3: Polluted effluents.	Treatment of polluted effluents.
Seminar 3: Dispersion of contaminants in the atmosphere.	Air quality and gas dispersion models.

### Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	20	40	60
Troubleshooting and / or exercises	14	28	42
Seminars	6	12	18
Laboratory practises	6	12	18
Short answer tests	2	4	6
Reports / memories of practice	1	1	2
Other	1	3	4

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

### Methodologies

	Description
Master Session	Teaching in the classroom
Troubleshooting and / or exercises	Problem solving
Seminars	Solving practical problems
Laboratory practises	Laboratory teaching

### Personalized attention

Methodologies	Description
Seminars	Follow-up of the students work. questions. Sources of information.
Laboratory practises	Follow-up of the students work. questions. Sources of information.

### Assessment

	Description	Qualification
Short answer tests	Partial exam	20
Reports / memories of practice	Report of practises	10
Other	Final exam	70

### Other comments on the Evaluation

Minimum mark in the final exam: 40%

### Sources of information

Kiely, **Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión**, McGraw-Hill,  
Wark and Warner, **Contaminación del aire: origen y control**, Limusa,  
Castells et al., **Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora**, Díaz de Santos,

Other books in environmental engineering.

---

**Recommendations**

---

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

---

(\*)Química: Química/V12G380V01205

---

**Other comments**

---

No comments

---

**IDENTIFYING DATA****Xestión de produtos e servizo ao cliente**

Subject	Xestión de produtos e servizo ao cliente			
Code	V12G340V01501			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language				
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Prado Prado, José Carlos			
Lecturers	Fernández González, Arturo José Prado Prado, José Carlos			
E-mail	jcprado@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias de titulación**

Code	
A40	IO9 Capacidade para detectar oportunidades de negocio e coñecer as bases para o desenvolvemento dun plan de negocio. Coñecementos para realizar unha análise de mercado a un produto/servizo e deseñar unha campaña de marketing.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B11	CS3 Planificar cambios que melloren sistemas globais.
B14	CS6 Creatividade.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B19	CP5 Relacións persoais.

**Competencias de materia**

Expected results from this subject	Training and Learning Results
(*)Competencias específicas	A40
IO9. Capacidad para detectar oportunidades de negocio y conocer las bases de un plan de negocio	
Conocimientos para realizar un análisis de mercado a un producto/servicio y esbozar una campaña de marketing	
IO10. Capacidad para realizar un diagnóstico del entorno empresarial, siendo capaz, mediante al análisis de mercados, de innovar productos y fomentar la innovación de las empresas.	
Competencias personales y participativas	
CP3 Trabajo en equipo	
CP5 Relaciones personales	
Competencias sistémicas	
CS1 Aplicar conocimientos	
CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales	
CS6 Creatividad	
(*)	B9 B11 B14
(*)	B17 B19

**Contidos**

Topic	
(*)Parte 1. Dirección de productos y servicio al cliente. Orientación al cliente	(*)Concepto de marketing Sistema de información para la orientación al cliente. Incidencia del entorno. Orientación al cliente: masivo frente a directo
(*)Parte 2. Organización de la Dirección de Productos y Servicio (marketing y comercial)	(*)Organización de la función marketing y comercial Estructuras de organización de la función marketing y comercial
(*)Parte 3. Sistema de información. Investigación del cliente y los mercados	(*)Sistema de información de marketing. Técnicas de investigación Etpas en el desarrollo de una investigación de mercado

(*)Parte 4. Mercado. Segmentación de mercados	(*)Mercado de consumo Comportamiento del consumidor Mercado industrial Mercado de servicios Segmentación de mercados
(*)Parte 5. Política de productos. Servicio al cliente	(*)Política de productos y servicio al cliente Marca, envase y otras características del producto
(*)Parte 6. Política de precios	(*)Política de precios
(*)Parte 7. Política de canales de comercialización	(*)Canales de comercialización. Tendencias en los canales de comercialización
(*)Parte 8. Política de comunicación	(*)Empresa como ente comunicante: Comunicación Publicidad Promoción de Ventas. Patrocinio. Relaciones Públicas Dirección de la fuerza de ventas Otras formas de comunicación Marketing directo.

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Estudo de casos/análises de situaciones	18	18	36
Sesión maxistral	32	66	98
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	4	8
Estudo de casos/análise de situaciones	4	4	8

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

### Metodoloxía docente

	Description
Estudo de casos/análises de situaciones	(*)Para alcanzar los objetivos y fines propuestos, el enfoque del curso es eminentemente práctico y participativo. En este sentido, para promover la participación y el trabajo en equipo se utilizará el método del caso. Además, se emplean abundantes ejemplos y casos de empresas gallegas como base de discusión, que permiten facilitar la asimilación de los conceptos teóricos. Asimismo, las clases de aula se complementan fundamentalmente con la realización (analizando, diagnosticando y resolviendo) de un trabajo en una empresa gallega real, como parte de las prácticas de la asignatura. Además del trabajo, se realizarán prácticas de estudio de casos en profundidad. Globalmente, con las prácticas se persigue presentar un conjunto de situaciones que resulten interesantes como complemento e ilustración del temario
Sesión maxistral	(*) Presentación mediante diapositivas y transparencias, así como otras técnicas, de los conceptos de la asignatura

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	
Estudo de casos/análises de situaciones	

### Avaliación

	Description	Qualification
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	(*)preguntas sobre el contenido de la asignatura según el programa	30
Estudo de casos/análise de situaciones	(*)Caso sobre la situación de una problemática de marketing de una empresa	70

### Other comments on the Evaluation

#### Profesor responsable de grupo:

JOSE CARLOS PRADO PRADO

### Bibliografía. Fontes de información

Prado-Prado, J. Carlos, **diapositivas y transparencias,**

---

## **Recomendacións**

---

**IDENTIFYING DATA****Métodos cuantitativos de ingeniería de organización**

Subject	Métodos cuantitativos de ingeniería de organización			
Code	V12G340V01502			
Study programme	Grado en Ingeniería en Organización Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castellano			
Department	Organización de empresas y marketing			
Coordinator	Campillo Novo, Antonio Higinio			
Lecturers	Campillo Novo, Antonio Higinio			
E-mail	campillo@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias de titulación**

Code	
A4	CG 4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A35	IO4 Capacidad para resolver problemas de sistemas organizativos, así como su correcta modelización y simulación. Conocimientos de diferentes técnicas de optimización para el cálculo de la solución de modelos
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B5	CT5 Gestión de la información.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.

**Competencias de materia**

Expected results from this subject	Training and Learning Results
CG 4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.	A4
IO4 Capacidad para resolver problemas de sistemas organizativos, así como su correcta modelización y simulación. Conocimientos de diferentes técnicas de optimización para el cálculo de la solución de modelos	A35
Análisis y síntesis.	B1
Resolución de problemas.	B2
Gestión de la información.	B5
Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	B6
Aplicar conocimientos.	B9

**Contenidos**

Topic	
PARTE I: PROBLEMAS DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL	1. Problemas de Decisión en los Sistemas Productivos. 2. Clasificación de los Métodos Cuantitativos en Organización Industrial.
PARTE II: MODELOS CUANTITATIVOS DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL.	3. Aspectos Básicos en la Construcción de Modelos. 4. Deducción de Soluciones a partir de Modelos

PARTE III: MODELOS LINEALES	5. Descripción de Sistemas mediante Modelos Lineales. Aplicaciones de la Programación Lineal 6. Método Simplex: Fundamentos Básicos . Solución Inicial y Convergencia 7. Formas Especiales y Condiciones de Optimalidad. 8. Análisis de Sensibilidad. Postoptimización. Programación Lineal Paramétrica. Interpretación Económica y Productiva
PARTE IV: PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA	9. Programación Entera. algoritmos de Gomory (Entero Puro y Mixto). Métodos de Ramificación y Acotamiento (Branch&Bound). Aplicaciones.
PARTE V: MODELOS EN REDES	10. Modelos de Transporte, Asignación y Transbordo. 11. Teoría de Grafos. Nociones Básicas. Problemas de Coste Mínimo y Flujo Máximo. Problemas de Flujo con Restricciones. Árbol de expansión mínima. Ruta más corta. Problemas de Gestión de Proyectos.

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión magistral	32	64	96
Prácticas en aulas de informática	18	18	36
Otras	3	3	6
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	4	8	12

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

### Metodologías

	Description
Sesión magistral	Clases de aula donde se desarrollarán los temas del programa
Prácticas en aulas de informática	Formulación de problemas y resolución con herramientas informáticas

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión magistral	Horas destinadas a aclarar las dudas de los alumnos

### Evaluación

	Description	Qualification
Otras	Pruebas tipo test, preguntas cortas, formulación y resolución de problemas.	70
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Resolución de pruebas en el aula informática en las prácticas	30

### Other comments on the Evaluation

La asignatura podrá superarse (con nota de al menos 5 puntos sobre 10) mediante la evaluación continua sin necesidad de realizar el exámen final, siempre que se hayan realizado todas las prácticas (se permiten 2 faltas como máximo), la entrega de la memoria de los problemas realizados antes del exámen final, y además de que la nota media de las pruebas realizadas en aula sea como mínimo de 4 puntos sobre 10. La nota de la evaluación de las prácticas será desde los 5 puntos por la asistencia hasta la máxima de 10 según la valoración obtenida en la memoria.

El exámen final constará de dos partes: la 1ª de contenido teórico-práctico con una ponderación del 70% y la 2ª parte con una ponderación del 30% y contenido práctico que se realizará a ser posible (por la disponibilidad) en un aula informática. La superación del exámen final, deberá tener como nota mínima de 4 sobre 10, en la parte 1ª y siempre que con la nota de la 2ª parte se obtenga una nota final conjunta (de ambas partes) de al menos 5 puntos sobre 10. En ningún caso el exámen final podrá realizarse con sólo la 2ª prueba.

De la realización de la 2ª prueba del exámen final, estarán exentos los alumnos que hayan realizado las prácticas y entregada la memoria de los problemas en el curso académico de la convocatoria del exámen final. Los alumnos que realicen el exámen final y hayan realizado las prácticas en otro año académico diferente a la convocatoria que se presentan, deberán realizar la 2ª parte del exámen.

**Profesor responsable de grupo:**

Antonio Higinio Campillo Novo

---

**Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica:**

- Bazarra, M.S. y Jarvis, J.J. "*Programación Lineal y Flujo en Redes*". E. Limusa, 1996.
- Hillier, R.S. y Liebermann, G.J. "*Investigación de Operaciones*". McGraw-Hill, 2005.
- Rios Insua, S., Rios Insua, D., Mateos, A. y Martin, J. "*Programación Lineal y Aplicaciones*". RA-MA Editorial, 1997.

**Bibliografía Complementaria:**

- Chase, R.B., Jacobs, F.R. y Aquilano, N.J. "Administración de la Producción y Operaciones"-10ª Ed. Mc Graw Hill. 2004-
- Eppen, G.D., Gould, F.J., Schmidt, C.P., Moore, J.H. y Weatherford, L.R. "*Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa*". 5ª Ed., Prentice-Hall, 2000.
- Hillier, F. H. y Hillier, M.S. "*Métodos Cuantitativos para Administración*". 3ª Ed. McGrawHill. 2008.
- Kamlesh, M. y Show, D. "*Investigación de Operaciones*". Prentice-Hall, 1996.
- Romero, C. "*Técnicas de Programación y Control de Proyectos*". Pirámide, 1993.
- Taha, H.A. "*Investigación de Operaciones*", Prentice-Hall 7ª Edición, 2005.
- Winston, W.I. "*Investigación de Operaciones, aplicaciones y algoritmos*". 4ª Edición. Ed. Thomson.
- Se utilizará como software los programas QSOM, QSB, SOLVER (EXCEL), MS PROJECT.

**Recomendaciones**

---

**IDENTIFYING DATA****Organización de la producción**

Subject	Organización de la producción			
Code	V12G340V01601			
Study programme	Grado en Ingeniería en Organización Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castellano			
Department	Organización de empresas y marketing			
Coordinator	Comesaña Benavides, José Antonio			
Lecturers	Comesaña Benavides, José Antonio Fernández González, Arturo José			
E-mail	comesana@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description				

**Competencias de titulación**

Code	
A9	CG 9. Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.
A32	IO1 Capacidad para analizar las necesidades de una organización y los procesos y sistemas de información apropiados, utilizando para ello los métodos, herramientas y normas adecuadas.
A34	IO3 Capacidad de planificar, organizar y mejorar la producción y la logística en una empresa industrial o de servicios.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B11	CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.

**Competencias de materia**

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos	A9
Capacidad para analizar las necesidades de una organización y los procesos y sistemas de información apropiados, utilizando para ello los métodos, herramientas y normas adecuadas	A32
Capacidad de planificar, organizar y mejorar la producción y la logística en una empresa industrial o de servicios	A34
Capacidad para organizar y planificar	B7
Aplicar conocimientos	B9
Planificar cambios que mejoren sistemas globales	B11

**Contenidos**

Topic	
1. Entorno actual y sistemas productivos	1.1. Entorno actual 1.2. Sistemas productivos
2. La filosofía Lean. Conceptos básicos de Lean Manufacturing	2.1. Introducción a la filosofía Lean 2.2. Lean Manufacturing: definición, objetivos y conceptos básicos
3. Reducción de los tiempos de preparación (técnicas SMED)	3.1. Importancia de la reducción de tiempos de preparación 3.2. Técnicas SMED.
4. Polivalencia y participación del personal	4.1. Polivalencia 4.2. Participación del personal 4.3. Sistemas estructurados de participación del personal: sistemas de sugerencias, círculos de calidad, grupos de mejora
5. Organización, orden y limpieza. Cinco Eses (5'S)	5.1. Organización, orden y limpieza 5.2. Las Cinco Eses (5'S)
6. Gestión visual. Control autónomo de defectos ("autonomation")	6.1. Gestión visual. Luces de aviso y andon 6.2. Control autónomo de defectos ("autonomation"). Pokayokes

7. Gestión del mantenimiento	7.1. Mantenimiento preventivo 7.2. Mantenimiento correctivo 7.3. Mantenimiento predictivo 7.4. Total Productive Maintenance (TPM). "Pequeño mantenimiento"
8. Kanban	
9. Organización en células ("fábricas dentro de fábricas")	9.1. Distribución en planta 9.2. Organización en células ("fábricas dentro de fábricas")
10. Estandarización de operaciones	10.1. Conceptos básicos del estudio del trabajo 10.2. Estandarización de operaciones
11. Suavizado de la producción	
12. Relaciones con los proveedores en el marco Lean	
13. Implantación de la filosofía Lean	
Prácticas	P1.Reducción de los tiempos de preparación P2. O.E.E. P3. Value Stream Mapping P4. Simulación P5. Kanban (I) P6. Kanban (II) P7. Mantenimiento P8. Prueba de seguimiento de las prácticas P9. Exposición de trabajos

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión magistral	27	27	54
Estudio de casos/análisis de situaciones	5	5	10
Prácticas de laboratorio	16	16	32
Presentaciones/exposiciones	2	2	4
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	4	16	20
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	16	18
Trabajos y proyectos	0	12	12

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

### Metodologías

	Description
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de conocimientos a situaciones concretas, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio, que se realizan en aulas de informática.
Presentaciones/exposiciones	Exposición por parte del alumnado ante el docente y/o un grupo de estudiantes de un tema sobre contenidos de la materia o de los resultados de un trabajo, ejercicio, proyecto... Se puede llevar a cabo de manera individual o en grupo.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Estudio de casos/análisis de situaciones	El alumno/la dispondrá de atención personalizada para la elaboración de los trabajos correspondientes a las prácticas, la preparación de exposiciones en su caso, y también para la resolución de dudas previas a las pruebas tipo test y finales.
Prácticas de laboratorio	El alumno/la dispondrá de atención personalizada para la elaboración de los trabajos correspondientes a las prácticas, la preparación de exposiciones en su caso, y también para la resolución de dudas previas a las pruebas tipo test y finales.
Presentaciones/exposiciones	El alumno/la dispondrá de atención personalizada para la elaboración de los trabajos correspondientes a las prácticas, la preparación de exposiciones en su caso, y también para la resolución de dudas previas a las pruebas tipo test y finales.

Tests	Description
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	El alumno/la dispondrá de atención personalizada para la elaboración de los trabajos correspondientes a las prácticas, la preparación de exposiciones en su caso, y también para la resolución de dudas previas a las pruebas tipo test y finales.
Trabajos y proyectos	El alumno/la dispondrá de atención personalizada para la elaboración de los trabajos correspondientes a las prácticas, la preparación de exposiciones en su caso, y también para la resolución de dudas previas a las pruebas tipo test y finales.

Evaluación		
	Description	Qualification
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Pruebas escritas, correspondientes a la parte de teoría	50
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Pruebas escritas, correspondientes a la parte práctica	30
Trabajos y proyectos	Realización y presentación de un trabajo	20

### Other comments on the Evaluation

#### Evaluación continua

El/la alumno/a deberá hacer las prácticas y elaborar y presentar las memorias correspondientes a las mismas que se le encomienden a lo largo del curso. Se permitirán dos faltas de asistencia a las prácticas, pero en ese caso el alumno deberá hacer igualmente un trabajo compensatorio relacionado con cada práctica a la que no asistió, acordado con el profesor correspondiente.

Además, el alumno deberá elaborar, de manera individual o en grupo (el número de personas lo indicará el profesor) y exponer al final del curso, un trabajo práctico que será planteado por el profesor al comienzo del curso. En caso de aprobar este trabajo, la nota obtenida supondrá un 20% de la calificación total.

Habrán además tres pruebas de seguimiento a lo largo del curso (dos correspondiente a los contenidos teóricos y una a los contenidos prácticos), que serán liberatorias del examen final si el alumno las aprueba, y en este caso tendrán un valor del 80% de la calificación total. Dentro de ese 80%, el valor de cada una de las pruebas de seguimiento será de un 25% cada una de las teóricas y un 30% la práctica.

El alumno que tenga pendiente solamente alguna prueba de seguimiento, podrá recuperarla únicamente en la convocatoria de junio.

El alumno que tenga pendiente solamente el trabajo práctico de la materia, podrá recuperarlo únicamente en la convocatoria de junio.

#### Convocatorias oficiales

El alumno que no supere la materia por evaluación continua tendrá que presentarse a un examen final, teórico-práctico.

El alumno que tenga superadas las prácticas y solo tenga suspensa(s) alguna(s) prueba(s) de seguimiento y/o el trabajo de la materia, hará una prueba reducida con una parte teórica (60% de la nota) y otra práctica (40% de la nota). El alumno que no supere las prácticas y/o no presente el trabajo de la materia, hará una prueba ampliada con valor del 100% de la nota (60% para la parte teórica y 40% para la parte práctica).

#### Aclaraciones

La calificación final se calculará a partir de las notas de las distintas pruebas, teniendo en cuenta la ponderación de estas (pruebas teóricas 25% cada una, prueba práctica 30% y trabajo práctico 20%).

De cualquier modo, para superar la materia es condición necesaria superar todas las partes sin que ninguna de las notas sea inferior a 4 (nota mínima para compensar) y tener una media de aprobado (nota igual o superior a 5). En los casos en que la nota media sea igual o superior a 5 pero en alguna de las partes no se alcance el valor mínimo de 4, la calificación final será de suspenso.

A modo de ejemplo, un alumno que obtenga las siguientes calificaciones: 5, 9, 8 y 1 estaría suspenso, aún cuando la nota media da un valor superior a 5, puesto que tiene una nota inferior a 4 en una de las partes. En estos casos, la nota que se reflejará en el acta será "suspenso (4)".

---

**Fuentes de información****Bibliografía básica**

Monden, Y. (1996): *El "Just in Time" hoy en Toyota*, Deusto, Bilbao.

**Bibliografía complementaria**

Domínguez Machuca, J.A. (Coord. y Director) (1995): *Dirección de Operaciones*, McGraw-Hill, Madrid.

Equipo de Desarrollo de Productivity Press (1997): *Preparaciones Rápidas de Máquinas: el Sistema SMED*, TGP-Hoshin, Madrid.

Goldratt, E.M. y Cox, J. (1993): Greif, M. (1993): *la Productividad*, TGP-Hoshin, Madrid.

la Implantación del JIT (I y II), TGP-Hoshin, Madrid.

Kelton, W. D. (2008): *Simulación con Software Arena*, McGraw-Hill.

la Fábrica, TGP-Hoshin, Madrid.

Shingo, S. (1990): *Tecnologías para el Cero Defectos. Inspecciones en Shingo, S. (1997): Una Revolución en Shirose, K., Kimura, Y. y Kaneda, M. (1997): Análisis P-M*, TGP-Hoshin, S.L., Madrid, 1997.

la Mejora Continua, TGP-Hoshin, Madrid.

la Fabricación, Irwin, México.

*Alta Dirección*

*Dirección y Organización*

*Mantenimiento*

*Production and Inventory Management Journal*

*The TQM Magazine*

*Total Quality Management and Business Excellence*

---

**Recomendaciones****Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Gestión de la calidad, la seguridad y la sostenibilidad/V12G340V01602

Organización del trabajo y factor humano/V12G340V01603

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

Empresa: Introducción a la gestión empresarial/V12G340V01201

Fundamentos de organización de empresas/V12G340V01405

Gestión de productos y servicio al cliente/V12G340V01501

Métodos cuantitativos de ingeniería de organización/V12G340V01502

**IDENTIFYING DATA****Xestión da calidade, a seguridade e a sostibilidade**

Subject	Xestión da calidade, a seguridade e a sostibilidade			
Code	V12G340V01602			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language				
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Fernández González, Arturo José			
Lecturers	Fernández González, Arturo José			
E-mail	ajfdez@uvigo.es			
Web				

General description	<p>(*)Esta asignatura tiene los siguientes objetivos:</p> <p>Conocer la evolución del concepto de calidad y de su aplicación en el terreno empresarial, asumiendo el valor estratégico de la gestión de la calidad en el entorno empresarial actual.</p> <p>Entender el significado de calidad total (TQM) y lo que supone implantar el enfoque de gestión de la calidad total en las organizaciones.</p> <p>Conocer los diferentes modelos que pueden servir a las empresas para implantar un sistema de gestión de la calidad y desarrollar el enfoque de calidad total.</p> <p>Aprender a utilizar las herramientas y técnicas que permiten desarrollar la actividad de una empresa bajo la perspectiva de la calidad (planificación y diseño de productos y procesos, ejecución de los mismos y medición de los resultados obtenidos) y, finalmente, la incorporación de la mejora continua en la dinámica de la empresa.</p> <p>Tomar conciencia del impacto que el desarrollo de la actividad empresarial tiene en la contaminación del medio ambiente. Diferenciar las obligaciones de las empresas en materia de prevención de la contaminación, frente a la voluntariedad de los sistemas de gestión medioambiental basados en las normas.</p> <p>Valorar las ventajas derivadas de la gestión medioambiental en el desempeño de la actividad empresarial y en el desarrollo sostenible. Conocer los diferentes referenciales que pueden servir a las empresas para implantar un SGM.</p> <p>Adquirir una perspectiva general acerca de los riesgos que conlleva el desempeño de las actividades profesionales y los diferentes campos de estudio implicados en su prevención.</p> <p>Valorar las ventajas derivadas de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en el desempeño de la actividad empresarial y conocer los diferentes referenciales que pueden servir a las empresas para implantar un SGSST.</p> <p>Comprender los beneficios que pueden derivarse de la integración de los tres sistemas estudiados (SGC, SGMA y SGSST) bajo un mismo marco de desarrollo.</p> <p>Conocer los objetivos, los diferentes tipos y el funcionamiento de las auditorías de los sistemas de gestión de la calidad y del medio ambiente, como requisitos previos a la obtención de la certificación de los sistemas por entidades acreditadas.</p>
---------------------	---

**Competencias de titulación**

Code	
A6	CG 6. Capacidade para o manexo de de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
A7	CG 7. Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
A8	CG 8. Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.
A38	IO7 Coñecementos sobre a xestión da calidade, seguridade e ambiente, así como as distintas metodoloxías de mellora.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.

**Competencias de materia**

Expected results from this subject	Training and Learning Results	
(*)(*)	A6	B1
	A7	B2
	A8	
	A38	

**Contidos**

Topic	
-------	--

1. Evolución del concepto de calidad. La gestión de la calidad total o TQM: principales conceptos.	
2. Normalización, certificación y acreditación.	
3. Modelos de gestión de la calidad: ISO 9000	3.1. La norma ISO 9001 3.2. Diseño, desarrollo e implantación de un sistema de gestión de la calidad según ISO 9000
4. Los costes asociados a la calidad	
5. Modelos de gestión de la calidad. Otros referenciales	5.1. La gestión de la calidad en el sector de automoción 5.2. La gestión de la calidad en el sector sanitario 5.3. La gestión de la calidad y la seguridad alimentaria 5.4. La gestión de la calidad en otros sectores 5.5. El mercado CE
6. Modelos de Excelencia	6.1. El Modelo EFQM de Excelencia
7. Herramientas para el control y la mejora de la calidad	7.1. Herramientas básicas de la calidad 7.2. Control estadístico del proceso (SPC)
8. La gestión medioambiental	8.1. Introducción a la gestión medioambiental. Conceptos básicos 8.2. Legislación medioambiental
9. Modelos de gestión medioambiental: ISO 14000 y Reglamento EMAS	9.1. La norma ISO 14001 9.2. Diseño, desarrollo e implantación de un sistema de gestión medioambiental según ISO 14000 9.3. El Reglamento EMAS 9.4. Comparativa ISO 14000 vs EMAS
12. Auditorías internas de sistemas de gestión	12.1. Auditorías internas. Planificación, realización y registro 12.2. La norma ISO 19011
10. La gestión de la seguridad y salud en el trabajo	10.1. Introducción a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Conceptos básicos 10.2. Legislación de seguridad y salud en el trabajo
11. Modelos de gestión de la seguridad y salud en el trabajo: OHSAS 18000	11.1. El estándar OHSAS 18001 11.2. Diseño, desarrollo e implantación de un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo según OHSAS 18000
13. Sistemas integrados de gestión	
14. Sostenibilidad y Responsabilidad Social Empresarial	
Prácticas	P1. Herramientas de mejora de la calidad (I) P2. Herramientas de mejora de la calidad (II) P3. Herramientas de mejora de la calidad (III) P4. Documentación del sistema de gestión de la calidad P5. Indicadores del sistema de gestión de la calidad P6. Gestión medioambiental. Identificación y evaluación de aspectos ambientales P7. Gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Identificación y evaluación de riesgos laborales P8. Prueba de seguimiento práctica P9. Exposición de trabajos

## Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	27	27	54
Estudo de casos/análises de situacións	5	5	10
Prácticas en aulas de informática	4	4	8
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Presentacións/exposicións	2	0	2
Traballos e proxectos	0	16	16
Informes/memorias de prácticas	0	12	12
Probas de resposta curta	2	8	10
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	16	18

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

## Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, desenvolvidas en aulas de informática.
Prácticas de laboratorio	(*).Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio.
Presentacións/exposicións	Exposición por parte do alumnado ante o docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo de maneira individual ou en grupo.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	O alumno/a disporá de atención personalizada para a elaboración dos traballos correspondentes ás prácticas, a preparación de exposicións no seu caso, e tamén para a resolución de dúbidas previas ás probas tipo test e finais.
Prácticas en aulas de informática	O alumno/a disporá de atención personalizada para a elaboración dos traballos correspondentes ás prácticas, a preparación de exposicións no seu caso, e tamén para a resolución de dúbidas previas ás probas tipo test e finais.
Estudo de casos/análises de situacións	O alumno/a disporá de atención personalizada para a elaboración dos traballos correspondentes ás prácticas, a preparación de exposicións no seu caso, e tamén para a resolución de dúbidas previas ás probas tipo test e finais.
Presentacións/exposicións	O alumno/a disporá de atención personalizada para a elaboración dos traballos correspondentes ás prácticas, a preparación de exposicións no seu caso, e tamén para a resolución de dúbidas previas ás probas tipo test e finais.
Prácticas de laboratorio	O alumno/a disporá de atención personalizada para a elaboración dos traballos correspondentes ás prácticas, a preparación de exposicións no seu caso, e tamén para a resolución de dúbidas previas ás probas tipo test e finais.
Tests	Description
Traballos e proxectos	O alumno/a disporá de atención personalizada para a elaboración dos traballos correspondentes ás prácticas, a preparación de exposicións no seu caso, e tamén para a resolución de dúbidas previas ás probas tipo test e finais.
Informes/memorias de prácticas	O alumno/a disporá de atención personalizada para a elaboración dos traballos correspondentes ás prácticas, a preparación de exposicións no seu caso, e tamén para a resolución de dúbidas previas ás probas tipo test e finais.

### Avaliación

	Description	Qualification
Traballos e proxectos	O estudante presenta un traballo de contido relativo aos contidos da materia, que será especificado ao inicio do curso. Poderase levar a cabo de maneira individual ou en grupos de dous estudantes.	10
Informes/memorias de prácticas	O estudante presenta unha memoria de cada práctica. Poderase levar a cabo de maneira individual ou en grupo, segundo o caso. É necesario superar estas memorias, aínda que non teñan peso na cualificación do alumno/a.	0
Probas de resposta curta	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en base aos coñecementos que teñen sobre a materia.	60
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Probas para a avaliación que inclúen actividades, casos ou exercicios prácticos a resolver. Os alumnos deben dar resposta á actividade formulada, aplicando os coñecementos teóricos e prácticos da materia.	30

### Other comments on the Evaluation

#### Avaliación continua

O alumno/a deberá facer as prácticas e elaborar e presentar as memorias das prácticas que se lle encomenden ao longo do curso. Permitiranse dúas faltas de asistencia a prácticas, aínda que nestes casos o alumno/a deberá facer igualmente un traballo compensatorio relacionado con cada práctica á que non asistiu, acordado co profesor correspondente.

Ademáis, o alumno/a deberá elaborar, de xeito individual ou en parella, e expoñer ao final do curso, un traballo práctico que será plantexado polo profesor ao comezo do curso. No caso de aprobar este traballo, a nota obtida nel suporá un 10% da

cualificación total.

Ademáis, haberá tres probas de seguemento ao longo do curso (dúas correspondentes aos contidos teóricos e unha aos contidos prácticos), que serán liberatorias do exame final se son aprobadas polo alumno/a, e neste caso terán un valor do 90% da cualificación total. Dentro dese 90%, o valor de cada unha das probas de seguemento será dun 60% as teóricas (30% cada unha) e un 30% a práctica.

O alumno/a que teña pendente só algunha(s) proba(s) de seguemento, poderá recuperala(s) unicamente na convocatoria de Xuño.

O alumno/a que teña pendente só o traballo práctico da materia, poderá recuperalo unicamente na convocatoria de Xuño.

#### **Convocatorias oficiais**

O alumno/a que non supere a materia por avaliación continua terá que presentarse a un exame final, teórico-práctico.

O alumno/a que teña superadas as prácticas, e só teña suspenso(s) algunha(s) proba(s) de seguemento e/ou o traballo da materia, fará unha proba reducida cunha parte teórica (70% da nota) e outra práctica (30% da nota). O alumno/a que non supere as prácticas e/ou non presente o traballo da materia, fará unha proba ampliada con valor do 100% da nota (70% a parte teórica e 30% a parte práctica).

#### **Aclaracións**

A nota final do alumno/a calcularase a partir das notas das distintas probas, tendo en conta a ponderación destas (probas teóricas 60%, proba práctica 30%, e traballo práctico 10%).

De calquer xeito, para superar a materia é condición necesaria superar tódalas partes sen que ningunha das notas sexa inferior ao 4 (nota mínima para compensar) e ter unha media de aprobado (nota  $\geq 5$ ). Nos casos en que a nota media sexa igual ou superior ao valor do aprobado ( $\geq 5$ ) pero nalgunha das partes non se acadara o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso.

A xeito de exemplo, un alumno/a que teña obtido as seguintes calificacións: 5, 9, 8 y 1 estaría suspenso, aínda cando a nota media da un valor  $\geq 5$ , ao ter unha das partes por debaixo da nota de corte (4). Nestes casos, a nota que se reflectirá na acta será de suspenso (4).

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

CAMISÓN, C.; CRUZ, S.; GONZÁLEZ, T., **Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas**, Pearson-Prentice Hall, Madrid,

CUATRECASAS, L., **Gestión Integral de la Calidad. Implantación, Control y Certificación**, Gestión 2000, Barcelona, SEOÁNEZ CALVO, M. y ANGULO AGUADO, I., **Manual de Gestión Medioambiental de la Empresa: Sistemas de Gestión Medioambiental, Auditorías Medioambientales, Evaluaciones de Impacto Ambiental.**, Díaz de Santos, Madrid,

BELLAICHE, M., **Después de la certificación ISO 9001**, AENOR Ediciones, Madrid,

CUADERNOS IMPIVA, **Aspectos medioambientales. Identificación y evaluación**, AENOR/IMPIVA, Valencia,

DEMING, W.E., **Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis**, Ediciones Díaz de Santos, S.A., Madrid,

GONZÁLEZ GAYA, C.; DOMINGO NAVAS, R.; SEBASTIÁN PÉREZ, M.A., **Técnicas de mejora de la calidad**, UNED, Madrid,

GRYNA, F.M.; CHUA, R.C.H.; DEFEO, J.A., **Método Juran. Análisis y Planeación de la calidad**, McGraw-Hill, México D.F.,

HAYES, B.E., **Cómo medir la satisfacción del cliente. Desarrollo y utilización de cuestionarios**, Ediciones Gestión 2000, S.A., Barcelona,

IHOBE, **Indicadores Medioambientales para la Empresa**, IHOBE, País Vasco,

JONQUIÉRES, M., **Manual de auditoría de los sistemas de gestión**, AENOR Ediciones, Madrid,

JURAN, J.M.; BLANTON, A., **Manual de Calidad**, McGraw-Hill, México D.F.,

KUME, H., **Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad**, Editorial Norma, S.A., Bogotá,

ISHIKAWA, K., **Introducción al control de calidad**, Díaz de Santos,

<http://http://gio.uvigo.es/asignaturas/gestioncalidad>,

[www.aec.es](http://www.aec.es),

[www.aenor.es](http://www.aenor.es),

[www.iso.ch](http://www.iso.ch),

[www.belt.es](http://www.belt.es),

<http://www.cmati.xunta.es/>,

<http://www.clubexcelencia.org/>,

[http://ec.europa.eu/environment/emas/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm),

[www.enac.es](http://www.enac.es),

<http://www.insht.es>,

UNE (AENOR),

CONFEDERACIÓN CANARIA DE EMPRESARIOS, **Manual de Prevención de Riesgos Laborales. 660 Preguntas y Respuestas sobre la Prevención**, Confederación Canaria de Empresarios, CEOE,

SÁNCHEZ-TOLEDO, A.; FERNÁNDEZ, B., **Cómo implantar con éxito OHSAS 18001**, AENOR Ediciones, Madrid,

AENOR, **UNE-EN ISO 9001:2008**, AENOR,  
AENOR, **UNE-EN ISO 14001:2004**, AENOR,  
AENOR, **OHSAS 18001:2009**, AENOR,

---

---

---

Empregaranse as tecnoloxías da información e da comunicación como fonte de información de carácter académico e científico.

---

## **Recomendacións**

---

### **Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

---

Organización da produción/V12G340V01601

Organización do traballo e factor humano/V12G340V01603

---

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

---

Empresa: Introducción á xestión empresarial/V12G340V01201

Fundamentos de organización de empresas/V12G340V01405

Xestión de produtos e servizo ao cliente/V12G340V01501

---

**IDENTIFYING DATA****Organización do traballo e factor humano**

Subject	Organización do traballo e factor humano			
Code	V12G340V01603			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language				
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	García Arca, Jesús			
Lecturers	García Arca, Jesús			
E-mail	jgarca@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias de titulación**

Code	
A9	CG 9. Organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións de proxectos e equipos humanos.
A32	IO1 Capacidade para analizar as necesidades dunha organización e os procesos e sistemas de información apropiados, utilizando para iso os métodos, ferramentas e normas adecuadas.
A37	IO6 Capacidade para organizar, planificar, controlar, supervisar e liderar equipos multidisciplinares.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B11	CS3 Planificar cambios que melloren sistemas globais.

**Competencias de materia**

Expected results from this subject	Training and Learning Results	
(*)	A9	B1
	A32	B2
	A37	B7
		B9
		B11

**Contidos**

Topic	
(*)TEMA 1. INTRODUCCIÓN	(*)Concepto de sistema productivo. Elementos básicos. El papel del factor humano. Tipología de los sistemas productivos. Organización de los medios productivos Papel de los recursos humanos en la empresa. La organización del trabajo y los recursos humanos.
(*)TEMA 2. ESTUDIO DEL TRABAJO	(*)Estudio de las condiciones de trabajo. Estudio de métodos. Estudio de tiempos. Estandarización de operaciones. Estudio del trabajo. Ergonomía. Introducción al estudio de métodos Registro, examen y mejora Recorrido y manipulación de materiales Desplazamiento de los trabajadores. Métodos de trabajo y movimientos Diseño de distribución en planta
(*)TEMA 3. MEDICIÓN DEL TRABAJO	(*)Sistemas de medición del trabajo. El muestreo del trabajo. El Estudio de Tiempos Sistemas de normas de tiempo predeterminados. Datos tipo. Definición de estándares de trabajo

**Planificación**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Sesión maxistral	32	64	96
Traballos tutelados	2	10	12
Probas de resposta curta	2	4	6

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

**Metodoloxía docente**

	Description
Prácticas de laboratorio	(*) Ejercicios y estudios de casos relacionados con los contenidos teóricos. Dichos ejercicios y casos se realizarán en grupo
Sesión maxistral	(*)Exposición de contenidos teóricos. ilustración con ejemplos y ejercicios cortos
Traballos tutelados	(*) Aplicación en una empresa real de los conocimientos adquiridos en la temática del "estudio del trabajo". El trabajo se realizará en grupo y en modalidad escrita. El trabajo realizado se presentará oralmente al profesor.

**Atención personalizada**

Methodologies	Description
Traballos tutelados	

**Avaliación**

	Description	Qualification
Prácticas de laboratorio	(*)Se evaluará el esfuerzo, la participación y los resultados de los alumnos en la realización de los ejercicios y casos planteados en las prácticas.  La no asistencia (máximo 2) a alguna de las prácticas se podrá solventar con la presentación de una memoria escrita e individual justificativa de la misma. Es necesario asistir a la prácticas o bien presentar una memoria de las mismas para optar a la modalidad de "evaluación continua".	5
Traballos tutelados	(*)Se evaluará la capacidad de análisis, diagnóstico y resultados alcanzados en la aplicación de conocimientos en el trabajo realizado	25
Probas de resposta curta	(*)Se habilitan dos pruebas escritas parciales liberatorias. El contenido de las mismas versará sobre contenidos teóricos o prácticos desarrollados en la asignatura. Ambas pruebas pesan lo mismo.  En caso de suspender alguna de estas pruebas parciales (puntuación inferior al 4,5 sobre 10), el alumno estaría obligado a validar la parte o partes suspensas en una prueba escrita final.	70

**Other comments on the Evaluation**

**Bibliografía. Fontes de información**

**Recomendacións**

**IDENTIFYING DATA****Sistemas e tecnoloxías de fabricación**

Subject	Sistemas e tecnoloxías de fabricación			
Code	V12G340V01701			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Pérez García, José Antonio			
Lecturers	Pérez García, José Antonio			
E-mail	japerez@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias de titulación**

Code	
A3	CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A28	RI9 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B8	CT8 Toma de decisións.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B20	CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

**Competencias de materia**

Expected results from this subject	Training and Learning Results	
(*)	A3	B1
	A28	B2
		B3
		B8
		B9
		B10
		B16
		B17
		B20

**Contidos**

Topic	
(*)Introducción	(*)Introducción a la Producción Industrial
(*)Diseño y Fabricación	(*)Introducción al Diseño de Producto y de Proceso Tecnoloxías de Prototipado Rapido Diseño de Proucto para Fabricación y Montaje
(*)Ingeniería de Fabricación	(*)Optimización de los Procesos de conformado de materiales mediante arranque de material Optimización de los Procesos de Conformado mediante Deformación Plástica Optimización de los Procesos de conformado por moldeo Planificación de los procesos de fabricación
(*)Seguridad Industrial	(*)Prevención de Riesgos Laborales

**Planificación**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours

Prácticas de laboratorio	21	39	60
Sesión maxistral	32.5	57.5	90

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

### Metodología docente

	Description
Prácticas de laboratorio	(*)Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador
Sesión maxistral	(*)Las clases teóricas se realizarán combinando las explicaciones de pizarra con el empleo de transparencias, vídeos y presentaciones de ordenador. La finalidad de estas es complementar el contenido de los apuntes, interpretando los conceptos en estos expuestos mediante la muestra de ejemplos y la realización de ejercicios.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	
Prácticas de laboratorio	

### Avaliación

	Description	Qualification
Prácticas de laboratorio	(*)Exámen Tipo Test ó Proyecto de Asignatura (este último caso cuando el alumno se acoge voluntariamente a un sistema de evaluación continua y, además, cumple con los requisitos establecidos para ello)	40
Sesión maxistral	(*)Examen Tipo Test	60

### Other comments on the Evaluation

### Bibliografía. Fontes de información

KALPAKJIAN, **Manufacturing Engineering and Technology**,

ALTING, **Procesos para Ingeniería de Manufactura**,

### Recomendacións

**IDENTIFYING DATA****Control e automatización industrial**

Subject	Control e automatización industrial			
Code	V12G340V01702			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Espada Seoane, Angel Manuel			
Lecturers	Espada Seoane, Angel Manuel Garrido Campos, Julio			
E-mail	aespada@uvigo.es			
Web				
General description	Nesta materia preséntanse os conceptos básicos dos sistemas de control dixital industrial e as técnicas de análise e integración de proxectos de automatización.			

**Competencias de titulación**

Code	
A45	TIE8 Coñecementos de regulación automática e técnicas de control e a súa aplicación á automatización industrial.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B20	CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

**Competencias de materia**

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Coñecementos de regulación automática e técnicas de control e a súa aplicación á automatización industrial.	A45
Coñecemento en materias básicas tecnolóxicas.	A45
Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua propia.	B3
Aplicación da informática no ámbito de estudo.	B6
Aplicar coñecementos.	B9
Razoamento crítico.	B16
Traballo en equipo.	B17
Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.	B20

**Contidos**

Topic	
1. Reguladores industriais.	1.1. Introducción 1.2. Conceptos xerais. 1.3. Clasificación. 1.4. Selección. 1.5. Exemplo práctico.
2. Sistemas de control dixital.	2.1. Esquemas de control por computador. 2.2. Secuencias e sistemas discretos. 2.3. Transformada en z. 2.4. Función de transferencia en z.
3. Análisis de sistemas muestreados de control.	3.1. Muestreo. 3.2. Reconstrucción. 3.3. Sistemas muestreados. 3.4. Estabilidade. 3.5. Análisis de resposta transitoria. 3.6. Análisis de resposta permanente.

4. Síntesis de reguladores dixitais.	4.1. Discretización reguladores continuos. 4.2. Reguladores PID discretos. 4.3. Síntesis directa.
5. Control no espazo de estados.	5.1. Deseño no espazo de estados. 5.2. Asignación de polos. 5.3. Axuste réxime permanente. 5.4. Estimación de estados.
6. Arquitecturas de sistemas de automatización industrial.	6.1. Tipos de Sistemas Automáticos Programados e das súas tecnoloxías de programación.. 6.2. Arquitectura dos sistemas de automatización da produción industrial
7. Elementos constitutivos dos Automatismos Industriais.	7.1. Estrutura e elementos compoñentes dos sistemas de automatización industrial. 7.2. Dispositivos controladores. 7.3. Dispositivos transdutores, de pre-accionamento e actuación. 7.4. Comunicacions industriais e interfaces Home-Máquina
8. Programación avanzada de autómatas en linguaxes normalizados	8.1. Elementos constitutivos dun proxecto de autómatas co Standard IEC 61131. 8.2. Linguaxes de programación do Standard IEC 61131. 8.3. Uso de librerías e recursos Standard.
9. Programación de sistemas industriais.	9.1 Automatización e normativa de seguridade máquinas. 9.2 Deseño de Proxectos de sistemas de automatización: organización. 9.3 Deseño e programación de interfaces Home-Máquina.
10. Integración de procesos.	10.1. Introducción: Integración vertical e horizontal de procesos industriais. 10.2. Tecnoloxías para a integración de procesos: Bases de Datos. 10.2.1 Introducción as Bases de Datos. 10.2.2 Deseño de bases de datos: O modelo relacional. 10.2.3 Traballo e acceso a bases de Datos: SQL e ODBC. 10.3 Integración a través de Bases de Datos.
P1. Axuste de reguladores industriais.	Parametrización dun regulador PID e implantación do control calculado nun regulador industrial SIPART DR20.
P2. Introducción aos sistemas dixitais.	Procedimentos de muestreo e reconstrución. Realización dixital de reguladores.
P3. Análisis dinámico de sistemas dixitais.	Obtención da resposta temporal dun sistema discreto. Influencia do período de muestreo.
P4. Síntesis de reguladores discretos.	Discretización de reguladores continuos: Comparación dos diversos métodos.
P5. Técnicas dixitais de control.	Implantación dalgunha técnica de control dixital.
P6. Programación de autómatas co linguaxe normalizado IEC-61131.	Programas de autómatas cos diferentes linguaxes dla norma IEC 61131.
P7. Automatización dun sistema industrial. Automatización dunha planta real con carácter industrial.	Realizarase a automatización da secuencia automática, os modos de funcionamento, o tratamento de alarmas, etc.
P8. Desenvolvemento de Interfaz Home Máquina.	Partindo da práctica anterior, implementarase unha interfaz home máquina IHM básica.
P9. Integración con procesos de xestión e control de produción.	Partindo de prácticas anteriores, integraranse procesos de xestión que requiran tratamento de información de forma automática, o seu almacenamento, etc. A integración farase a través do uso de Bases de Datos.

## Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	32.5	32.5	65
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	25	43
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	19	22
Informes/memorias de prácticas	0	10	10

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

## Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.

Prácticas de laboratorio Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da asignatura.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado).
Sesión maxistral	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado).
Tests	Description
Informes/memorias de prácticas	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado).
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado).

### Avaliación

	Description	Qualification
Prácticas de laboratorio	Avaliarase cada práctica de laboratorio entre 0 e 10 puntos, en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma e da preparación previa e a actitude do alumnado. Cada práctica poderá ter distinta ponderación na nota total.	17
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Examen final dos contidos da materia, que incluírá problemas e exercicios, con unha puntuación entre 0 e 10 puntos.	80
Informes/memorias de prácticas	As memorias das prácticas seleccionadas avaliaranse entre 0 e 10 puntos, tendo en conta o reflexo adecuado dos resultados obtidos na execución da práctica, a súa organización e calidade de presentación.	3

### Other comments on the Evaluation

- Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumnado nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuatrimestre. No caso de non superala, realizarase un exame de practicas na segunda convocatoria.
- A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente a Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias.
- Se deberán superar ambas partes (proba escrita e prácticas) para aprobar a materia, obténdose a nota total segundo a porcentaxe indicada máis arriba. No caso de non superar algunha das partes, aplicarase un escalado as notas parciais, de forma que a nota total non supere o 4.5.
- No exame final poderá establecerse unha puntuación mínima nun conxunto de cuestións para superar o mesmo.
- Na segunda convocatoria do mesmo curso o alumnado deberá examinarse das partes non superadas na primeira convocatoria, cos mesmos criterios daquela.

### Profesor responsable de grupo:

Angel Manuel Espada Seoane

---

**Bibliografía. Fuentes de información**

---

K. Ogata, **Sistemas de Control en Tiempo Discreto**, Prentice Hall,

E. A. Parr, **Control Engineering**, Butterworth,

E. Mandado, **Autómatas Programables: Entornos y aplicación**, Thomson,

J. Balcells, J.L. Romera, **Autómatas Programables**, Marcombo,

---

"Ingeniería de Control: Modelado y Control de Sistemas Dinámicos"; L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer; Ariel Ciencia; 2003.

---

**Recomendaciones**

---

**IDENTIFYING DATA****Instrumentación electrónica**

Subject	Instrumentación electrónica			
Code	V12G340V01801			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3	2c
Teaching language				
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo			
Lecturers	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo			
E-mail	eguizaba@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/euiti_ie1">http://webs.uvigo.es/euiti_ie1</a>			
General description	<p>La Instrumentación Electrónica es parte de la electrónica, principalmente analógica, que se ocupa de la medición de cualquier tipo de magnitud física, de la conversión de la misma a magnitudes eléctricas y de su tratamiento para proporcionar la información adecuada a un sistema de control, a un operador humano o ambos. La instrumentación tiene dos grandes temas de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudio de los sensores y de sus circuitos de acondicionamiento.</li> <li>- El estudio de los equipos de Instrumentación, que se emplean en la industria para la medida de cualquier tipo de variable física.</li> </ul> <p>Esta asignatura se enmarca dentro de la titulación de Ingeniería en Organización Industrial, es por ello que se describirán los aspectos más importantes para este tipo titulados. Entre los que cabe destacar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1º) Sensores</li> <li>2º) Circuitos de acondicionamiento de señal</li> <li>3º) Sistemas de adquisición de datos</li> <li>4º) Sistemas de captura de datos en planta</li> <li>5º) Equipos de instrumentación</li> <li>6º) Interferencias Electromagnéticas</li> <li>7º) Optoelectrónica</li> </ol>			

**Competencias de titulación**

Code	
A1	CG 1. Coñecer e aplicar coñecementos de ciencias e tecnoloxías básicas á práctica da enxeñaría industrial.
A3	CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A5	CG 5. Coñecemento para a realización de medicións, cálculos, valoracións, estudos, informes, plans de labores e outros traballos análogos.
A7	CG 7. Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
A30	RI11 Coñecementos aplicados de organización de empresas.
A34	IO3 Capacidade de planificar, organizar e mellorar a produción e a loxística nunha empresa industrial ou de servizos.
A44	TIE5 Coñecemento aplicado de instrumentación electrónica.
B1	CT1 Análise e síntese.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B8	CT8 Toma de decisións.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B17	CP3 Traballo en equipo.

**Competencias de materia**

Expected results from this subject	Training and Learning Results
(*)Comprender cuáles son los criterios de selección de el sensor más adecuado para una aplicación concreta	A1 A44
(*)Conocer los conceptos generales, las estructura básicas de los circuitos de acondicionamiento y de los circuitos de adquisición.	A1 A44
(*)Manejar la documentación técnica suministrada por los fabricantes de componentes y equipos de instrumentación.	A1 A44
(*)Conocer conceptos generales sobre optoelectrónica. Componentes básicos y aplicaciones.	A1 A44

(*)Conocer los principales sistemas de identificación de artículos empleados en la actualidad, que permitan la trazabilidad y la mejora del control de la producción.	A1 A7 A30 A34	
(*)Realizar trabajos individuales y en grupo relativos a adquisición de señales y la captura de datos en planta.	A3 A5 A44	B8 B9 B10 B17
(*)Realizar memorias técnicas relativas a los trabajos individuales o en grupo.		B1 B3

## Contidos

Topic		
Tema 1: Introducción á *Instrumentación Electrónica	Descrición por bloques da estrutura dun sistema de control dun proceso industrial. Necesidade do tratamento dos sinais que interveñen no control de devandito proceso. Introducción aos sistemas de *adquisición de datos. Ruído e *distorsión nun sistema de medida.	
Tema 2: Sensores	Definición, clasificación e estudo das características de funcionamento. Criterios de selección.	
Tema 3: Circuitos de *acondicionamiento.	*Amplificación de sinais. Filtrado. *Conversión A/*D e *D/A. Circuitos de *S&*H. *Multiplexado de sinais *analóxicas.	
Tema 4: Sistemas de *adquisición de datos	*Generalidades. Elementos básicos. Configuracións típicas. Sistemas monolíticos de *adquisición de datos. Sistema de *adquisición *inalámbricos.	
Tema 5: Sistemas de *instrumentación	Clasificación, Sistemas baseados en instrumentos autónomos. *Instrumentación *modular. *Buses de *instrumentación. Sistemas baseados en tarxetas de *adquisición de datos. *Datalogger	
Tema 6: Sistemas de identificación. *Trazabilidad e mellora do control da produción	Códigos de barras. *RFID. *EPC. *OPC. Aplicacións.	
Tema 8: *Optoelectrónica	Dispositivos emisores e receptores. *Optoacopladores Fibras ópticas. Sensores *optoelectrónicos.	
(*)Práctica 1: Circuitos con amplificadores operacionais	(*)Estudio de montajes básicos con amplificadores operacionais, montajes lineales y no lineales	
Práctica 1: Introducción ao *LabVIEW. *Software de *instrumentación *virtual	*Familiarización coa contorna e *laejecución de fluxo de datos de *LabVIEW: *panales *frontales, *diagramas de bloques, e *iconos e *conectores. Descrición dos principais tipos de datos e estruturas de *programación.	
(*)Práctica 3: Aplicación del LabVIEW con equipos de instrumentación electrónica comerciales: Tarjetas de Adquisición de Datos (TAD) y datalogger	(*)Descrición de la TAD NI 6008 y del datalogger DT80. Ejemplo de aplicación basado en LabVIEW	
Práctica 3: Captura de datos en planta baseada en *Datalogger	Descrición do *datalogger *DT-80. Estudio do *software de configuración do equipo. Desenvolvemento dun exemplo práctica de *adquisición baseado en sensores de: temperatura, *inclinómetro, humidade.	
Práctica 4: Sistema de identificación baseado en *RFID	Descrición da tecnoloxía *RFID (Radio *Frequency *Identification). Elementos do un sistema *RFID. Descrición dos lectores *Skyetek *M2 e *M9. Desenvolvemento dun exemplo práctico para o control da produción.	
(*)Trabajo fin de curso	(*)- Implementación de un circuito de acondicionamiento para la medida de una variable física y su posterior adquisición mediante un TAD.  - Implementación de una red inalámbrica de captura de datos para la medida de variables físicas.  - Realización de un sistema de captura de datos en planta para el control de la producción.	

## Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	24	14	38
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	6	14
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Presentacións/exposicións	2	8	10
Traballos tutelados	6	30	36
Probos de tipo test	4	28	32

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos no aula e preparar os temas sobre a *bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade *complementaria das sesións *magistrales na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa *asignatura. O estudante deberá desenvolver as solucións adecuadas dos problemas e/ou exercicios propostos no aula e doutros extraídos da *bibliografía. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán no aula ou en *tutorías *personalizadas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. O estudante *ejercitarán as habilidades básicas relacionadas co manexo de *instrumentación dun laboratorio de *instrumentación electrónica, a utilización das ferramentas de *programación e a montaxe de circuitos propostos. *Estudiante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán no laboratorio ou en *tutorías *personalizadas.
Presentacións/exposicións	Unha vez *evaluados os traballos tutelados, seleccionaranse os máis interesante e propoñerase aos alumnos, a exposición de devanditos traballos a toda a clase.
Traballos tutelados	Nas clase de prácticas suscitaranse unha serie *de traballos para grupos de dous alumnos, que se desenvolverán cos equipos de *instrumentación dispoñibles no laboratorio. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán no laboratorio ou en *tutorías *personalizadas.

### **Atención personalizada**

<b>Methodologies</b>	<b>Description</b>
Traballos tutelados	Os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías *personalizadas ou en grupos no despacho do *profesorado, no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso. En ditas *tutorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos *impartidos nas distintas actividades docentes desenvolvidas. Os traballos serán tutelados polo profesor, que facilitará todo os medios técnicos necesarios.
Presentacións/exposicións	Os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías *personalizadas ou en grupos no despacho do *profesorado, no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso. En ditas *tutorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos *impartidos nas distintas actividades docentes desenvolvidas. Os traballos serán tutelados polo profesor, que facilitará todo os medios técnicos necesarios.

### **Avaliación**

	Description	Qualification
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio se *evaluarán de forma continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: *Asistencia mínima do 80% *Puntualidad *Preparación previa das tarefas; *As sesións de prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos; *Ao finalizar cada unha das sesións de prácticas, os alumnos deberán de presentar unha folia de resultados, esta e o traballo realizado servirán como elementos de avaliación.	20
Traballos tutelados	Unha vez realizado o traballo tutelado, os alumnos deberán de elaborar un memoria *descriptiva. Fixarase un día para a entrega da memoria e a presentación do traballo realizado ao profesor. Esta nota formará parte da avaliación continua.	40
Probas de tipo test	Ao longo do *cuatrimestre realizaranse dúas probas escritas de tipo *test. Serán de carácter individual. Esta nota formará parte da avaliación continua.	40

### **Other comments on the Evaluation**

No caso de que un alumno non aprobe a materia mediante avaliación continua, a nota obtida en devandita avaliación pasará a ser o 40% da súa cualificación final, debendo obter o 60% restante mediante unha proba individual escrita, que se realizará na data fixada polo centro para dita convocatoria.

Na segunda convocatoria procederáse da mesma forma. O 40% da nota corresponderá á avaliación continua e o 60% restante a esta segunda proba final.

### **Bibliografía. Fontes de información**

Pérez García, M.A, **Instrumentación Electrónica**, 2ª ed.,

Franco, S., **Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos**, 3ª ed.,

Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica: 230 problemas resueltos**, 1ª ed.,

del Río Fernández, J., **abVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación**, 1ª ed.,

Robert Faludi, **Bulding wireless sensor network**,

Godinez González, L., **RFID: oportuidades y riesgos, su aplicación practica**,

Pallás Areny, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal**, 4ª ed.,

---

Franco, S., Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos, 3ª ed., McGraw-Hill, México D.F., 2004

Pérez García, M.A., Álvarez Antón, J.C., Campo Rodríguez, J.C., Ferrero Martín F.C., y Grillo Ortega, Instrumentación Electrónica, 2ª ed., Thomson, 2004

Pérez García, M.A., Instrumentación Electrónica: 230 problemas resueltos, 1ª ed., Editorial Garceta, 2012

del Río Fernández, J., Shariat-Panahi, S., Sarriá Gandul, S., y Lázaro, A.M., LabVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación, 1ª ed., Editorial Garceta, 2011

Robert Faludi; Bulding wireless sensor network, editorial O'Reilly, 2011

Luis M. Godinez González; RFID: oportuidades y riesgos, su aplicación practica; Alfaomega grupo editor, 2009

Pallás Areny, R., Sensores y Acondicionadores de Señal, 4ª ed., Marcombo, Barcelona, 2003

---

### **Recomendacións**

#### **Subjects that continue the syllabus**

Sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G340V01701

---

#### **Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Organización da produción/V12G340V01601

---

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

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G340V01203

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Fundamentos de automática/V12G340V01403

Fundamentos de electrotecnia/V12G340V01303

Tecnoloxía electrónica/V12G340V01402

---

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Tecnología térmica</b>				
Subject	Tecnología térmica			
Code	V12G340V01802			
Study programme	Grado en Ingeniería en Organización Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3	2c
Teaching language	Castellano			
Department	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinator	Míguez Tabarés, José Luis			
Lecturers	Míguez Tabarés, José Luis			
E-mail	jmiguez@uvigo.es			
Web				
General description				

<b>Competencias de titulación</b>	
Code	
A1	CG 1. Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la ingeniería industrial.
A4	CG 4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A5	CG 5. Conocimiento para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
A7	CG 7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

<b>Competencias de materia</b>	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Comprender el impacto de la ingeniería industrial en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.	A4
Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	A5
Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la ingeniería industrial en sus actividades profesionales.	A7
Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la ingeniería industrial.	A1
Análisis y síntesis.	B1
Resolución de problemas.	B2
Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	B6
Capacidad para organizar y planificar.	B7
Aplicar conocimientos.	B9
Aprendizaje y trabajo autónomos.	B10
Razonamiento crítico.	B16
Trabajo en equipo.	B17
Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	B20

<b>Contenidos</b>	
Topic	
1-INTRODUCCIÓN	1. Problemática de la Energía. La sociedad y la utilización de la energía 2. Producción y consumo de energía

2- COMBUSTIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Tipos de combustión</li> <li>3. Aire mínimo o teórico</li> <li>4. Exceso de aire de combustión</li> <li>5. Humos de la combustión</li> <li>6. La combustión incompleta</li> <li>7. Diagramas de combustión</li> <li>8. Rendimiento de la combustión</li> </ol>
3-AIRE HÚMEDO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Índices de humedad</li> <li>3. Entalpía del aire húmedo</li> <li>4. Punto de rocío</li> <li>5. Temperatura de saturación adiabática</li> <li>6. Temperatura del bulbo húmedo</li> <li>7. Diagramas del aire húmedo</li> <li>8. Mezcla de 2 ó mas aires húmedos</li> <li>9. Mezcla de una masa de aire con agua, vapor y/o calor</li> <li>10. Procesos de acondicionamiento de aire</li> </ol>
4-INTRODUCCIÓN A LOS MOTORES TÉRMICOS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación de Los motores térmicos</li> <li>2. Funcionamiento de Los motores de combustión interna alternativos (MCIA)</li> <li>3. Partes de Los MCIA</li> <li>4. Nomenclatura Y parámetros fundamentales</li> <li>5. Ciclos teóricos</li> <li>6. Ciclos reales</li> </ol>
5-MAQUINAS TERMICAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Máquinas térmicas .Generalidades</li> <li>2. Ciclo Rankine</li> <li>3. Ciclo Rankine con regeneración</li> <li>4. Turbinas de gas</li> </ol>
6-TECNOLOGÍA DE LAS CENTRALES TÉRMICAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tecnología de las centrales térmicas de vapor</li> <li>2. Tecnología de las centrales de ciclo combinado</li> <li>3. Tecnología de las centrales nucleares</li> </ol>
7- PRODUCCIÓN DE FRÍO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. El ciclo de carnot invertido</li> <li>3. La bomba de calor</li> <li>4. Diagrama entálpico</li> <li>5. El ciclo de refrigeración por compresión de vapor</li> <li>6. Sistema de compresión de vapor en etapas múltiples</li> <li>7. Sistema de compresión de vapor en cascada</li> <li>8. Refrigeración por absorción</li> </ol>
8- INSTALACIONES FRIGORÍFICAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Evaporador</li> <li>3. Según sistema de alimentación del refrigerante</li> <li>4. Según la fase a enfriar</li> <li>5. El compresor</li> <li>6. Descripción del compresor</li> <li>7 Características de funcionamiento</li> <li>8. El condensador</li> <li>9. Dispositivos de expansión</li> <li>10. Elementos adicionales</li> </ol>
9-FUENTES DE ENERGIA RENOVABLES DE INTERES INDUSTRIAL Y OTRAS NUEVAS TECNOLOGIAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El potencial de las energías renovables</li> <li>2. La energía hidráulica y eólica</li> <li>3. La energía solar térmica y fotovoltaica.</li> <li>4. La biomasa y combustibles residuales (R.S.U.).</li> <li>5. Otras fuentes de energía renovables y nuevas tecnologías</li> </ol>

<b>Planificación</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión magistral	21	21	42
Prácticas de laboratorio	4.5	0	4.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	12	20
Prácticas en aulas de informática	4.5	0	4.5
Salidas de estudio/prácticas de campo	9	0	9
Trabajos tutelados	6	64	70

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

<b>Metodologías</b>	
	Description
Sesión magistral	Explicación magistral clásica en pizarra apoyada con presentación en transparencias, vídeos y cualquier material que el docente considere útil para hacer comprensible el temario de la asignatura
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas de laboratorio aplicadas. Las actividades consistirán en el desmontaje de motores térmicos, medición de emisiones...
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios y casos prácticos necesarios para la preparación de las clases de teoría
Prácticas en aulas de informática	Resolución de ejercicios mediante el apoyo de programas informáticos
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visitas a instalaciones que permitan conocer los equipos a nivel industrial que se explican en las clases
Trabajos tutelados	Realización de trabajos tutelados individuales y/o en grupo. Dentro de esta actividad se incluye la presentación de dichos trabajos ante el grupo y su posterior evaluación.

<b>Atención personalizada</b>	
Methodologies	Description
Sesión magistral	El alumno será informado del horario de tutorías al inicio del curso. El profesor atiende presencialmente las dudas y consultas durante este tiempo en el despacho.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumno será informado del horario de tutorías al inicio del curso. El profesor atiende presencialmente las dudas y consultas durante este tiempo en el despacho.
Prácticas de laboratorio	El alumno será informado del horario de tutorías al inicio del curso. El profesor atiende presencialmente las dudas y consultas durante este tiempo en el despacho.
Trabajos tutelados	El alumno será informado del horario de tutorías al inicio del curso. El profesor atiende presencialmente las dudas y consultas durante este tiempo en el despacho.

<b>Evaluación</b>		
	Description	Qualification
Sesión magistral	Examen final escrito de teoría. Cuestiones de respuesta corta o tipo test.	35
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen final escrito de problemas.	45
Trabajos tutelados	Entrega de las memorias de los trabajos realizados y presentación oral de los mismos.	20

### **Other comments on the Evaluation**

### **Fuentes de información**

Se utilizarán las tecnologías de la información y de la comunicación como fuente de información de carácter académico y científico.

- INCROPERA, F.P., DEWITT, D.P., Fundamentals of heat and mass transfer, Editorial John Wiley & Sons, New York, 4ª Edición, 1996.

-Moran, M.J. y Shapiro H.N.(1993). Fundamentos de Termodinámica Técnica. Barcelona: Reverté.

- Heywood, J.B., Internal combustion engines fundamentals, McGraw-Hill, 1985

- Payri F. and Desantes J.M., Motores de combustión interna alternativos, Reverté, 2011

### **Recomendaciones**

#### **Subjects that continue the syllabus**

Termodinámica y transmisión de calor/V12G340V01302

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

Física: Física I/V12G340V01102

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104



**IDENTIFYING DATA****Enxeñaría de materiais**

Subject	Enxeñaría de materiais			
Code	V12G340V01803			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3	2c
Teaching language				
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Cristóbal Ortega, María Julia			
Lecturers	Cristóbal Ortega, María Julia Villagrasa Marín, Salvador			
E-mail	mortega@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
General description	(*)En esta asignatura se pretende aunar los fundamentos científicos que justifican la relación entre estructura, propiedades y comportamiento, con los aspectos más tecnológicos de la forma en que esas interacciones mutuas se ven afectadas por los procesos de elaboración y por las condiciones de servicio.			

**Competencias de titulación**

Code	
A3	CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A4	CG 4. Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
A5	CG 5. Coñecemento para a realización de medicións, cálculos, valoracións, estudos, informes, plans de labores e outros traballos análogos.
A6	CG 6. Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
A11	CG 11. Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación no exercicio da profesión.
A38	IO7 Coñecementos sobre a xestión da calidade, seguridade e ambiente, así como as distintas metodoloxías de mellora.
B1	CT1 Análise e síntese.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B5	CT5 Xestión da información.
B7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B15	CP1 Obxectivación, identificación e organización.
B16	CP2 Razoamento crítico.

**Competencias de materia**

Expected results from this subject	Training and Learning Results	
(*)	A3	
(*)	A4	
(*)	A5	
(*)	A6	
(*)	A11	
(*)	A38	
(*)		B1
		B3
		B5
		B7
		B9
		B10
		B15
		B16

**Contidos**

Topic
-------

(\*) □ Comportamiento mecánico de los materiales. (\*):

□ Respuesta de los materiales sometidos a procesos de conformado por fundición, moldeo e inyección.

□ Respuesta de los materiales sometidos a procesos de conformado por deformación plástica, viscoelástica y compactación de polvos.

□ Modificación de materiales mediante tratamientos térmicos, termoquímicos y termomecánicos.

□ Tecnologías de la unión y soldabilidad.

□ Materiales de construcción.

□ Materiales para herramientas.

## Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	11	11	22
Trabajos tutelados	0	11	11
Tutoría en grupo	3	3	6
Resolución de problemas e/ou ejercicios	6	6	12
Sesión maxistral	32	64	96
Pruebas de tipo test	1	0	1
Pruebas de resposta curta	1	0	1
Trabajos e proxectos	1	0	1

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

## Metodoloxía docente

	Description
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos conocimientos e situacións concretas e da adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas coa materia objecto de estudo. Desenvólvense en laboratorios con equipamiento especializado.
Trabajos tutelados	O estudante, de xeito individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc.
Tutoría en grupo	Preténdese facer un seguimento do traballo do alumno, así como resolver as dificultades que atope na comprensión dos contidos da asignatura.
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Actividade na que o profesor propón aos alumnos unha serie de problemas e/ou ejercicios relacionados coa asignatura, para que trabale sobre eles en casa. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. A resolución dos problemas farase en clase, por parte do profesor ou dalgún alumno.
Sesión maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos fundamentais correspondentes a los temas da asignatura.

## Atención personalizada

Methodologies	Description
Trabajos tutelados	Atención personalizada e tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas do*alumno. En esta actividade o docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno.
Tutoría en grupo	Atención personalizada e tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas do*alumno. En esta actividade o docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno.

## Avaliación

	Description	Qualification
Prácticas de laboratorio	(*)Las actividades formativas de carácter práctico se evaluarán según los criterios de asistencia y grado de participación, informes de desarrollo de prácticas o de visitas a empresas (individuales o por grupos)	15
Trabajos tutelados	(*) Se evaluarán por los informes presentados, y la exposición en clase de los trabajos.	20
Sesión maxistral	(*) Se realizará mediante una prueba escrita (preguntas cortas y tipo test) que recoja los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso.	65

## Other comments on the Evaluation

**Profesor responsable de grupo:**

Grupo M1: María Julia Cristóbal Ortega

Grupo M2: María Julia Cristóbal Ortega

Grupo M3: Antonio Collazo Fernández

---

**Bibliografía. Fontes de información**

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R., **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, Pearson Educación,

Manuel Reina Gómez, **Soldadura de los aceros, aplicaciones.**, Gráficas Lormo,

Sindo Kou, **Welding Metallurgy**, John Wiley & Sons,

GEORGE KRAUSS, **STEELS: Heat Treatment and Processing Principles**, ASM International,

G. E. DIETER, **MECHANICAL METALURGY**, McGraw-Hill Book Company,

Mikell P. Groover, **Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas**, Prentice Hall, Hispanoamericana, S.A,

BROOKS, CH., **Principles of the Surface Treatment of Steels.**, Inc. Lancaster,

M. G. RANDALL, **Sintering: Theory and Practice**, John Wiley & Sons,

P. Beeley, **Foundry Technology**, Butterworth-Heineman, Ltd.,

---

**Recomendacións****Subjects that continue the syllabus**

Materiais e tecnoloxías en fabricación mecánica/V12G380V01912

Selección de materiais e fabricación de medios de produción/V12G380V01932

Sistemas fluidomecánicos e materiais avanzados para o transporte/V12G380V01942

---

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

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G380V01301

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Tecnoloxía eléctrica</b>				
Subject	Tecnoloxía eléctrica			
Code	V12G340V01804			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3	2c
Teaching language				
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Garrido Suárez, Carlos			
Lecturers	Garrido Suárez, Carlos			
E-mail	garridos@uvigo.es			
Web				
General description				

<b>Competencias de titulación</b>	
Code	
A42	TIE1 Coñecemento aplicado de electrotecnia.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B14	CS6 Creatividade.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.

<b>Competencias de materia</b>	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
(*)(*)	A42
(*)(*)	B1
(*)(*)	B2
(*)(*)	B10
(*)(*)	B14
(*)(*)	B16
(*)(*)	B17

<b>Contidos</b>	
Topic	
TEMA I: ESTRUCTURA DE LAS REDES DE ENERGÍA ELÉCTRICA	La red de distribución de energía eléctrica: Introducción: Justificación del sistema eléctrico actual. Características del sistema eléctrico. Descripción del sistema eléctrico. Centrales. Redes de Transporte. Redes de Distribución. Redes de baja tensión. Consumos-cargas.
TEMA II: INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN	Regímenes de neutro. Puestas a tierra. Protección contra contactos directos e indirectos. Introducción a las instalaciones de baja tensión. La acometida eléctrica. La instalación de enlace. Elementos de la instalación de enlace. Previsión de cargas. Caídas de tensión e intensidades máximas. Centralización de contadores. Derivaciones individuales. Dispositivos generales de mando y protección. Grados de electrificación. Instalaciones interiores. Previsión de cargas. Cálculo de la sección cables. Corrección del factor de potencia.
TEMA III: APARAMENTA ELÉCTRICA	Introducción a la aparamenta eléctrica. Clasificación de la aparamenta eléctrica. Función seguridad, función maniobra y función protección. Aparamenta en alta tensión: definiciones. Características nominales. Aparamenta de baja tensión. Definiciones, Tipos. Características nominales. Seguridad en el trabajo eléctrico.
TEMA IV: MERCADO Y TARIFAS ELÉCTRICAS	Operación y gestión de las redes de energía eléctrica en el mercado eléctrico español: La nueva ley del Sector Eléctrico 54/1997: Sujetos del Mercado. Procedimientos de casación. Gestión del sistema. La operación y gestión de las redes eléctricas ante la nueva ley del Sector. Medida de energía eléctrica. Tarifas.

TEMA V: CENTRALES, LÍNEAS Y SUBESTACIONES Fuentes de la Energía Eléctrica. Centrales Eléctricas convencionales: térmicas, hidráulicas, nucleares, ciclo combinado. Centrales Eléctricas no convencionales: Eólicas, solares, biomasa, maremotrices, etc. Red de transporte y red de distribución. Elementos de las redes de transporte. Componentes de las líneas aéreas y subterráneas. Parámetros de las líneas eléctricas. Modelos de líneas eléctricas. Caídas de tensión, capacidad de transporte y pérdidas. Cortocircuitos. Redes de distribución: constitución. Tipos de redes de distribución. Introducción al cálculo de redes de distribución. Introducción a las subestaciones. Clasificación. Tipos de subestaciones. Aparatación de subestaciones. Esquemas eléctricos de subestaciones. Estructura de subestaciones. Centros de transformación: introducción. Clasificación de Centros de Transformación. Elementos básicos de los Centros de Transformación. Aparatación y coordinación de protecciones en los Centros de Transformación.

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	27	54	81
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	8	16
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	27	27
Traballos tutelados	4	14	18
Probas de tipo test	4	4	8

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

### Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	O profesor expón en clase de grupo grande os contidos da materia
Resolución de problemas e/ou exercicios	No aula o profesor resolve problemas e exercicios do temario e suscítanse ao alumno exercicios similares para a súa resolución con outros compañeiros.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno deberá resolver pola súa conta unha serie de exercicios e cuestións da materia propostos polo profesor.
Traballos tutelados	Os alumnos desenrolan un proxecto a partir dos coñecementos teóricos e prácticos adquiridos baixo a tutela do profesor.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballos tutelados	O profesor resolverá en titorías individualizadas no seu despacho ou durante as clases as dúbidas e consultas dos alumnos.

### Avaliación

Description	Qualification
Probas de tipo testao final de cada tema o alumno realizará unha proba que se cualificará de 0 a 10 puntos, alcanzándose o aprobado cun 5. Os alumnos que superen todas as probas, a nota final será a media ponderada das probas parciais. Para os alumnos que suspendan ou non se presenten a algunha das probas parciais realizarán unha proba final que se cualificará de 0 a 10 puntos, alcanzándose o aprobado cun 5. Os alumnos aprobados por probas parciais poden mellorar a nota presentándose tamén á proba final.	100

### Other comments on the Evaluation

### Bibliografía. Fontes de información

José Roger Folch, Martín Riera Guasp, Carlos Roldán Porta, **Tecnología Eléctrica**, 2ª, A.J. Conejo, J.M. Arroyo, F. Milano, etc., **Instalaciones Eléctricas**, 1ª,

### Recomendacións

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

---

Fundamentos de electrotecnia/V12G340V01303

---