



## Escola de Enxeñaría Industrial

## Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática

### Materias

#### Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G330V01501	Informática industrial	1c	6
V12G330V01502	Complementos de formación	1c	9
V12G330V01503	Instrumentación electrónica I	1c	6
V12G330V01505	Sistemas trifásicos e máquinas eléctricas	1c	9
V12G330V01601	Electrónica dixital e microcontroladores	2c	9
V12G330V01602	Enxeñaría de control	2c	9
V12G330V01603	Tecnoloxía medioambiental	2c	6
V12G330V01604	Oficina técnica	2c	6

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Informática industrial</b>				
Materia	Informática industrial			
Código	V12G330V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Marin Martin, Ricardo Camaño Portela, Jose Luis			
Profesorado	Camaño Portela, Jose Luis Marin Martin, Ricardo			
Correo-e	marin@uvigo.es cama@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
A10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.
A41	TIE10 Coñecemento aplicado de informática industrial e comunicacións.
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.
B11	CS3 Planificar cambios que melloren sistemas globais.
B12	CS4 Habilidades de investigación.
B13	CS5 Adaptación a novas situacións.
B14	CS6 Creatividade.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B20	CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

<b>Competencias de materia</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
(*)A41	A41
(*)	A4
(*)	A10
(*)	B1
(*)	B2
(*)	B3
(*)	B8
(*)	B9
(*)	B10
(*)	B11
(*)	B12
(*)	B13
(*)	B14
(*)	B16
(*)	B17
(*)	B20

## Contidos

### Tema

(*)Comunicaciones industriais	(*)Introducción a las comunicaciones en plantas industriais
(*)Supervisión y control de plantas industriais	(*)Sistemas de desarrollo para aplicaciones industriais
(*)Supervisión y control de plantas industriais	(*)Interfaz hombre/máquina, visualización gráfica
(*)Supervisión y control de plantas industriais	(*)Descripción de un bus de campo industrial
(*)Supervisión y control de plantas industriais	(*)Configuración y desarrollo de aplicaciones con comunicaciones industriais
(*)Supervisión y control de plantas industriais	(*)Sistemas SCADA
(*)Integración de información industrial	(*)Gestores de bases de datos relacionales, configuración y diseño
(*)Integración de información industrial	(*)SQL, procedimientos almacenados, vistas, transacciones
(*)Integración de información industrial	(*)Sistemas de trazabilidad industrial

## Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	29	58	87
Prácticas de laboratorio	17	34	51
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	8	12

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*)Descrición de los conceptos tratados en la asignatura
Prácticas de laboratorio	(*)Desarrollo de aplicaciones en el laboratorio

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	

## Avaliación

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	(*)Se calificará la participación en las actividades de formación	10
Prácticas de laboratorio	(*)Se calificará el desarrollo de aplicaciones prácticas en el laboratorio	20
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	(*)Examen escrito	70

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Profesor responsable de grupo:

Grupo A1: JOSE LUIS CAMAÑO PORTELA

Grupo A2: JOSE LUIS CAMAÑO PORTELA

## Bibliografía. Fontes de información

- A.S. Boyer, SCADA, supervisory control and data acquisition, 2009, ISA
- A. Rodríguez Penín, Sistemas Scada, 2006, Marcombo
- D. Bailey, E. Wright, Practical SCADA for industry, 2003, Elsevier
- V.V. Argawal, Beginning C# 2012 Databases, 2012, Apress
- D. Solis, Illustrated C# 2012, 2012, Apress
- J. Albahari, C# 5.0 in a Nutshell: the definitive reference, 2012, O'Reilly
- C.L. Janes, Developer's guide to collections in Microsoft .NET, 2011, Microsoft Press
- A. Boehm, G. Mead, Murach's ADO .NET 4 database programming with C# 2012, 2011, Mike Murach & Associates
- B. Syverson, Murach's SQL Server 2008 for developers, 2008, Mike Murach & Associates
- Y. Bai, Practical database programming with Visual C# .NET, 2010, Wiley - IEEE Press
- A. González Pérez, Programación de bases de datos con C#, 2012, RA-MA
- R. Dewson, Beginning SQL Server 2012 for developers, 2012, Apress
- P. Atkinson, R. Vieira, Beginning Microsoft SQL Server 2012 programming, 2012, Wiley & Sons
- A. Jorgensen et al., Professional Microsoft SQL Server 2012 administration, 2012, Wiley & Sons
- J. Domingo Peña, Comunicaciones en el entorno industrial, 2003, Editorial UOC

---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Complementos de formación**

Materia	Complementos de formación			
Código	V12G330V01502			
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos Matemática aplicada i			
Coordinador/a	Corbacho Rosas, Eusebio Tirso			
Profesorado	Corbacho Rosas, Eusebio Tirso Rodríguez Pérez, Luis			
Correo-e	corbacho@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, segundo a especialidade, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.
A3	CG3 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	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
A12	FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
A21	RI2 Coñecementos dos principios básicos da mecánica de fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría. Cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluídos.
A25	RI6 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.
A26	RI7 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.
A34	TIE3 Coñecemento dos fundamentos e aplicacións da electrónica dixital e microprocesadores.
A39	TIE8 Coñecementos de regulación automática e técnicas de control e a súa aplicación á automatización industrial.
A42	TIE11 Capacidade para deseñar sistemas de control e automatización industrial.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.

**Competencias de materia**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
(*)	A3
	A4
	A12
	A21
	A25
	A26
	A34
	A39
	A42
	B1
	B2

(*)	A3 A4 A12 A21 A25 A26 A34 A39 A42 B1 B2
(*)	A1 A3 A4 A12 B1 B2 B9
(*)	A3 A4 A12 B1 B2 B9

### Contidos

Tema	
(*)Tema 1: Variable compleja	(*)1. El cuerpo de los números complejos 2. Funciones holomorfas 3. Integración compleja 4. Series de potencias 5. Series de Laurent 6. Transformada z
(*)Tema 2: Transformadas integrales	(*)1. Transformada de Laplace 2. Transformada de Fourier 3. Aplicaciones
(*)Tema 3: Tratamiento numérico de ecuaciones diferenciales	(*)1. Métodos numéricos de Euler y Runge-Kutta 2. Problemas de Sturm-Liouville 3. Método de separación de variables para las ecuaciones en derivadas parciales
(*)Tema 4. Problemas no lineales	(*)1. Métodos directos, de bisección y de punto fijo. 2. Métodos de linealización: - Método de Newton - Métodos de elementos finitos - Métodos de diferencias finitas - Antitransformada rápida de Dourier
(*)Tema 5: Principios básicos de la Mecánica de Fluídos	(*)1. Ecuaciones generales 2. Aplicación al movimiento en tuberías 3. Redes de tuberías 4. Canales
(*)Tema 6: Neumática	(*)1. Principios generales de la Neumática 2. Compresores 3. Motores y actuadores 4. Válvulas direccionales 5. Válvulas reguladoras. 6. Otros elementos de los sistemas neumáticos
(*)Tema 7: Oleohidráulica	(*)1. Principios generales de la Oleohidráulica 2. Bombas 3. Motores y actuadores 4. Válvulas direccionales 5. Válvulas reguladoras. 6. Otros elementos de los sistemas oleohidráulicos

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	44	88	132
Resolución de problemas e/ou exercicios	11	22	33

Prácticas en aulas de informática	12	24	36
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	2	4
Probas de resposta curta	4	4	8

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*) Exposición de la teoría. Traslación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*) Técnicas de cálculo y presentación e interpretación de soluciones.
Prácticas en aulas de informática	(*) Técnicas de cálculo y presentación e interpretación de soluciones.
Prácticas de laboratorio	(*) Montaje de circuitos neumáticos e interpretación de su funcionamiento

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	
Resolución de problemas e/ou exercicios	
Prácticas en aulas de informática	
Prácticas de laboratorio	

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	(*)Se realizará un examen final sobre los contenidos de toda la materia	60
Probas de resposta curta	(*)Se realizara una prueba de una hora como máximo relativa a cada uno de los temas previstos	40

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Profesor responsable de grupo:

Grupo A1: Eusebio Tirso Corbacho Rosas/Luis Rodríguez Pérez

Grupo A2: Luis Rodríguez Pérez/Eusebio Tirso Corbacho Rosas

### Bibliografía. Fontes de información

R.V. Churchill, J.W. Brown, Variable compleja y aplicaciones, 5ª Edición, Mc Graw-Hill  
H. Rinhard, éléments de Mathématiques du signal, Dunod  
M. Cruzeix, A.L. Mignot, Analyse numérique des équations différentielles, Masson  
F. White, Mecánica de Fluidos, Mc Graw-Hill  
A. Barrero, Mecánica de Fluidos, Mc Graw-Hill  
Festo, Manuales de hidráulica y neumática, Fabricante  
Vickers, Manuales de hidráulica y neumática, Fabricante

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G330V01102  
Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G330V01103  
Matemáticas: Cálculo I/V12G330V01104  
Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204  
Mecánica de fluídos/V12G330V01404

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Instrumentación electrónica I**

Materia	Instrumentación electrónica I			
Código	V12G330V01503			
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Pastoriza Santos, Vicente Machado Dominguez, Fernando			
Profesorado	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo Machado Dominguez, Fernando Pastoriza Santos, Vicente Poza González, Francisco			
Correo-e	fmachado@uvigo.es vpastoriza@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.dte.uvigo.es">http://www.dte.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	<p>(*)El propósito principal de esta asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos básicos de funcionamiento y este familiarizado con los parámetros de diseño de los circuitos electrónicos de acondicionamiento de señal y adquisición de datos: multiplexores y demultiplexores analógicos; amplificadores de instrumentación; amplificadores programables; amplificadores de aislamiento; filtros activos; circuitos de muestreo y retención; convertidores digital-analógicos y analógico-digitales; así como un conjunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso muy común en dicho contexto.</p> <p>Los objetivos fundamentales de la parte práctica de la asignatura son que el estudiante adquiera tanto las habilidades prácticas en el montaje de circuitos y de medida con los instrumentos de laboratorio, para poder distinguir y caracterizar los diferentes circuitos electrónicos estudiados, como en la identificación y resolución de errores en los montajes. Además, el estudiante, al finalizar la asignatura, debe conocer y saber manejar correctamente herramientas informáticas para el análisis, visualización y almacenamiento de las variables que definen el estado de un proceso industrial.</p>			

**Competencias de titulación**

Código	
A3	CG3 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	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
A33	TIE2 Coñecemento dos fundamentos e aplicacións da electrónica analóxica.
A36	TIE5 Coñecemento aplicado de instrumentación electrónica.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B17	CP3 Traballo en equipo.

**Competencias de materia**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
(*)Conocer las características generales y parámetros de funcionamiento de los sistemas de medida.	A3 A36
(*)Conocer los conceptos generales, las estructuras básicas de los circuitos de acondicionamiento y de los circuitos de adquisición, así como algunas topologías alternativas y circuitos adicionales.	A3 A36
(*)Conocer los parámetros de especificación y diseño de circuitos electrónicos de acondicionamiento de señal.	A3 A36
(*)Conocer las estructuras básicas y el funcionamiento de circuitos recortadores y limitadores.	A3 A33
(*)Conocer las estructuras básicas y el funcionamiento de circuitos modificadores de nivel de señal (ajustes de nivel).	A3 A33
(*)Conocer técnicas de protección de entradas de circuitos.	A3 A33



(*)Conocer técnicas de linealización analógicas y digitales.	A3 A33
(*)Conocer las estructuras básicas y el funcionamiento de circuitos de tensión de referencia.	A3 A33
(*)Conocer las estructuras básicas y el funcionamiento de circuitos de conversión tensión-corriente.	A3 A33
(*)Conocer los conceptos generales, las estructuras básicas y el modelo real de los interruptores analógicos.	A3 A36
(*)Conocer los tipos de interruptores.	A3 A36
(*)Conocer el funcionamiento de cada tipo de interruptor.	A3 A36
(*)Conocer los multiplexores y demultiplexores analógicos.	A3 A36
(*)Manejar hojas de características de multiplexores.	A4 A36 B9
(*)Conocer los conceptos básicos sobre el amplificador de instrumentación.	A3 A36
(*)Conocer el modelo real de un amplificador de instrumentación.	A3 A36
(*)Conocer los montajes básicos de un amplificador de instrumentación.	A3 A36
(*)Conocer el bloque funcional y circuitos comerciales de un amplificador de instrumentación.	A3 A36
(*)Conocer los amplificadores diferenciales programables.	A3 A36
(*)Conocer la estructura básica y los parámetros característicos del amplificador de aislamiento.	A3 A36
(*)Conocer los tipos de amplificadores de aislamiento.	A3 A36
(*)Manejar hojas de características de amplificadores de instrumentación y de aislamiento.	A4 A36 B9
(*)Conocer los tipos de filtros y sus parámetros reales.	A3 A36
(*)Saber como se representa un filtro mediante una función de transferencia.	A3 A36
(*)Conocer las etapas de realización de un filtro.	A3 A36
(*)Conocer la función característica del filtro.	A3 A36
(*)Conocer las funciones matemáticas más utilizadas en el modelado de la función característica de un filtro.	A3 A36
(*)Conocer las topologías más comunes para la realización de filtros activos.	A3 A36
(*)Obtener la normalización de la función de transferencia de un filtro.	A4 A36 B2 B9
(*)Obtener la función de transferencia de un filtro a partir de la función de transferencia normalizada de otro.	A4 A36 B2 B9
(*)Diseñar filtros activos a partir de unas especificaciones concretas.	A4 A36 B2 B9
(*)Diseñar filtros activos con una topología concreta.	A4 A36 B2 B9
(*)Conocer los conceptos generales, el esquema básico y los montajes reales de los circuitos de muestreo y retención.	A3 A36
(*)Conocer los parámetros característicos de funcionamiento y selección de los circuitos de muestreo y retención.	A3 A36

(*)Manejar hojas de características de dispositivos de muestreo y retención.	A4 A36 B9
(*)Conocer la necesidad de conversión de señales digitales en señales analógicas y viceversa en el marco de la instrumentación electrónica.	A3 A36
(*)Conocer los fundamentos de la conversión digital-analógica.	A3 A36
(*)Conocer varios criterios de clasificación de convertidores digital-analógicos.	A3 A36
(*)Conocer la estructura básica y los tipos de convertidores digital-analógicos.	A3 A36
(*)Conocer la estructura básica y el funcionamiento de cada tipo de convertidor digital-analógico.	A3 A36
(*)Conocer los tipos de convertidores analógico-digitales.	A3 A36
(*)Conocer el funcionamiento de cada tipo de convertidor analógico-digital.	A3 A36
(*)Conocer los parámetros característicos de diseño y funcionamiento de los convertidores analógico-digitales.	A3 A36
(*)Conocer la estructura básica y el funcionamiento de los convertidores sigma-delta.	A3 A36
(*)Calcular la resolución teórica de un convertidor digital-analógico.	A4 A36 B2 B9
(*)Representar la función de transferencia de un convertidor digital-analógico.	A4 A36 B2 B9
(*)Modificar la estructura del circuito de un convertidor digital-analógico de salida unipolar para que su salida sea bipolar.	A4 A36 B2 B9
(*)Calcular la resolución teórica de un convertidor analógico-digital.	A4 A36 B2 B9
(*)Representar la función de transferencia de un convertidor analógico-digital.	A4 A36 B2 B9
(*)Manejar hojas de características de convertidores digital-analógicos y analógico-digitales.	A4 A36 B9
(*)Utilizar LabView para realizar el análisis, visualización y almacenamiento de las variables que definen el estado de un proceso industrial.	A4 A36 B6
(*)Detectar averías en circuitos sencillos.	A4 A33 B2 B9
(*)Interpretar diagramas de Bode.	A3 A33 B9
(*)Realizar memorias técnicas.	A4 B3
(*)Tener capacidad de autoaprendizaje.	A4 B10
(*)Trabajar en equipo.	A4 B17
(*)Cuidar la instrumentación de laboratorio.	A3 B9
(*)Cumplir las normas de seguridad en el laboratorio.	A3 B9

## Contidos

Tema

(*)Tema 1: Circuitos de acondicionamiento de señal y adquisición de datos.	(*)Generalidades. Estructuras básicas de los circuitos de acondicionamiento y de los circuitos de adquisición. Topologías alternativas y circuitos adicionales. Parámetros característicos que permiten la selección de la topología óptima para cada aplicación.
(*)Tema 2: Circuitos auxiliares utilizados en acondicionamiento de señal y adquisición de datos. Modificación de características.	(*)Circuitos recortadores. Circuitos modificadores de nivel de señal (ajustes de nivel). Técnicas de protección de entradas. Técnicas de linealización. Tensiones de referencia. Conversión tensión-corriente.
(*)Tema 3: Interruptores y multiplexores analógicos.	(*)Conceptos generales, estructuras básicas y modelos reales de los interruptores analógicos. Interruptores analógicos electromecánicos. Interruptores analógicos electrónicos. Bloque funcional. Comparación de algunos interruptores analógicos comerciales a través de sus hojas características. Ejemplos de aplicación en instrumentación electrónica.
(*)Tema 4: Amplificación en instrumentación electrónica.	(*)Amplificadores de instrumentación: Introducción. Definición y características ideales. Modelo real de un amplificador de instrumentación. Montajes básicos. Bloque funcional y circuitos comerciales. Ejemplos de aplicación.
	<p>Amplificadores programables: Introducción. Amplificadores programables de entrada única. Amplificadores diferenciales programables.</p> <p>Aislamiento galvánico en sistemas de instrumentación: Conceptos generales. Criterios de clasificación del tipo de aislamiento. Sistemas con acoplamiento óptico: Introducción, Parámetros característicos, Ejemplos de aplicación. Amplificadores de aislamiento: Introducción. Estructura básica. Parámetros característicos. Tipos. Ejemplos de aplicación.</p> <p>Presentación de algunos amplificadores comerciales y sus hojas características.</p>
(*)Tema 5: Filtros activos.	<p>(*)Diseño: Concepto de filtrado. Tipos de filtros. Parámetros reales. Descripción mediante una función de transferencia. Etapas de realización de un filtro. Función característica de un filtro. Aproximaciones matemáticas de la función característica. Normalización de la función de transferencia y su utilización en la transformación de un tipo de filtro en otro.</p> <p>Síntesis: Introducción. Métodos de síntesis. Síntesis directa. Topologías básicas de síntesis directa. Síntesis en cascada. Comparación de métodos. Escalado.</p>
(*)Tema 6: Circuitos de muestreo y retención.	(*)Conceptos generales. Esquema básico. Montajes reales. Parámetros característicos de funcionamiento y selección. Ejemplos de dispositivos de muestreo y retención comerciales y consulta de sus hojas características.
(*)Tema 7: Convertidores digital-analógicos y analógico-digitales.	<p>(*)Conceptos generales.</p> <p>Convertidores digital-analógicos: Fundamentos de conversión . Clasificación según varios criterios. Conversión digital-analógica directa: sumador resistivo, suma de corrientes y suma de tensiones. Conversión digital-analógica indirecta: divisor de frecuencia y modulación de anchura de impulsos. Parámetros característicos de diseño y de funcionamiento. Acoplamiento a un microprocesador.</p> <p>Convertidores analógico-digitales: Clasificación. Convertidores de salida en paralelo: en bucle abierto y en bucle cerrado. Convertidores de salida temporal: conversión tensión-frecuencia y conversión tensión-anchura de impulso. Parámetros característicos de diseño y de funcionamiento. Acoplamiento a un microprocesador. Comparación entre tipos de convertidores.</p> <p>Convertidores sigma-delta.</p>
(*)Práctica 1: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) I.	(*)Introducción a LabVIEW mediante ejemplos de programación. Familiarización con el entorno y la ejecución de flujo de datos de LabVIEW: paneles frontales, diagramas de bloques, e iconos y conectores. Trabajar con tipos de datos como arrays y clusters. Bucles en LabVIEW: estructuras While y For. Mostrar y editar resultados: controles e indicadores, gráficos y diagramas, temporización del bucle.

(*)Práctica 2: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) II.	(*)Introducción a LabVIEW mediante ejemplos de programación. Funciones matemáticas. Toma de decisiones: estructura Case. Salvar y cargar datos. Mostrar y editar resultados: controles e indicadores, gráficos y diagramas, temporización del bucle. Crear y salvar programas en LabVIEW de modo que puedan ser usados como subrutinas: SubVIS.
(*)Práctica 3: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) III.	(*)Introducción a LabVIEW mediante ejemplos de programación. Crear aplicaciones que utilicen dispositivos de adquisición de datos.
(*)Práctica 4: Circuitos auxiliares.	(*)Montaje y verificación de un circuito que se comporta como fuente de tensión de referencia. Montaje y verificación de un circuito que se comporta como fuente de corriente.
(*)Práctica 5: Amplificador de instrumentación.	(*)Montaje de un amplificador de instrumentación basado en tres operacionales. Calibración para optimizar su CMRR. Montaje de un amplificador de instrumentación comercial con ganancia ajustable por potenciómetro.
(*)Práctica 6: Amplificador de instrumentación programable.	(*)Montaje de un amplificador de instrumentación programable basado en un amplificador de instrumentación comercial y un circuito integrado con cuatro interruptores. Programa en LabVIEW para cerrar los interruptores y de manera que no pueda haber nunca más de un interruptor cerrado. Medida de la ganancia para cada uno de los posibles casos.
(*)Práctica 7: Técnicas de aislamiento galvánico.	(*)Montaje de un circuito que utilizando un optoacoplador lineal IL300 permita realizar el acoplamiento óptico de señales analógicas en el rango de 0 a 5 voltios. Modificar el montaje para que puedan aplicarse señales bipolares a su entrada.
(*)Práctica 8: Filtros activos.	(*)Montaje de un filtro activo . Identificación de la topología del filtro y el tipo de filtro. Comprobación de su respuesta en frecuencia utilizando el generador de funciones y el osciloscopio. Representación de la magnitud de la respuesta en frecuencia del filtro (diagrama de magnitud de Bode).
(*)Práctica 9: Conversión digital-analógica.	(*)Montaje de un convertidor discreto de 3 bits basado en una red en escalera R-2R. Cálculo de su resolución teórica. Medición de la tensión de salida con un multímetro para todas las posibles combinaciones de entrada configuradas a través de un programa en LabVIEW. Representación de la función de transferencia del convertidor. Modificar el montaje para obtener un convertidor con salida bipolar.
(*)Práctica 10: Conversión analógico-digital.	(*)Montaje de un convertidor comercial. Cálculo de su resolución teórica. Realizar un programa en LabVIEW que genere en una salida analógica de la tarjeta USB-6008 una rampa ascendente de tensión comprendida entre 0 y 3V y en pasos de tensión configurable por el usuario. Utilizar dicha señal analógica como entrada del convertidor y reflejar en una tabla la salida digital obtenida para cada valor de entrada. Representación de la función de transferencia del convertidor.
(*)Práctica 11: Sistema de medida de una variable física basada en un sensor comercial I.	(*)Diseño del circuito de acondicionamiento basado en los circuitos utilizados en las prácticas previas. Realización de un programa de monitorización en LabVIEW.
(*)Práctica 12: Sistema de medida de una variable física basada en un sensor comercial II.	(*)Montaje y comprobación del sistema de media diseñado en la práctica anterior.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	1	2	3
Sesión maxistral	16	24	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	15	25
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Probas de tipo test	5.5	40.5	46

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	(*)Toma de contacto y presentación de la asignatura. Presentación de las prácticas de laboratorio y de la instrumentación y software a utilizar.
Sesión maxistral	(*)Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. El estudiante, mediante trabajo autónomo, deberá aprender los conceptos introducidos en el aula y preparar los temas sobre la bibliografía propuesta. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas.

Resolución de problemas e/ou ejercicios	(*)Actividad complementaria de las sesiones magistrales en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El estudiante deberá desarrollar las soluciones adecuadas de los problemas y/o ejercicios propuestos en el aula y de otros extraídos de la bibliografía. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas.
Prácticas de laboratorio	(*)Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. El estudiante adquirirá las habilidades básicas relacionadas con el manejo de la instrumentación de un laboratorio de instrumentación electrónica, la utilización de las herramientas de programación y el montaje de circuitos propuestos. El estudiante adquirirá habilidades de trabajo personal y en grupo para la preparación de los trabajos de laboratorio, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el laboratorio o en tutorías personalizadas.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	
Resolución de problemas e/ou ejercicios	
Prácticas de laboratorio	

### Avaliación

	Descripción	Cualificación
Prácticas de laboratorio	(*Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura. Para ello, se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado durante las sesiones en el laboratorio. La nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 y 10 puntos.	40
Pruebas de tipo test	(*Pruebas que se realizarán después de cada grupo de temas expuestos en las sesiones magistrales para evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante. La nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 y 10 puntos.	60

### Otros comentarios sobre a Avaliación

#### Profesor responsable de grupo:

Grupo A1: VICENTE PASTORIZA SANTOS

Grupo A2: Francisco Poza González

### Bibliografía. Fontes de información

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  
 Pallás Areny, R., Sensores y Acondicionadores de Señal, 4ª ed., Marcombo, Barcelona, 2003  
 Pallás Areny, R., Casas, O., y Bragó, R., Adquisición y Distribución de Señales: problemas resueltos, Marcombo, Barcelona, 2008

### Recomendacións

#### Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Electrónica dixital e microcontroladores/V12G330V01601

#### Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G330V01102

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203

Matemáticas: Cálculo I/V12G330V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G330V01303

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas trifásicos e máquinas eléctricas**

Materia	Sistemas trifásicos e máquinas eléctricas			
Código	V12G330V01505			
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS 9	Carácter OB	Curso 3	Cuadrimestre 1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Gomez Barbeito, Jose Antonio Novo Ramos, Bernardino			
Profesorado	Gomez Barbeito, Jose Antonio Novo Ramos, Bernardino			
Correo-e	barbeito@uvigo.es bnovo@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://faitic.uvigo.es/">http://http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A23	RI4 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.
A32	TIE1 Coñecemento aplicado de electrotecnia.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B14	CS6 Creatividade.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B19	CP5 Relacións persoais.

**Competencias de materia**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
(*)	A32 B1 B2 B6 B10 B14 B16 B17 B19
(*)	A23

**Contidos**

Tema	
(*)Introducción al funcionamiento del sector eléctrico español.	(*)El transporte de la energía eléctrica: REE gestor de la red de transporte. La distribución de la energía eléctrica: distribución de Vigo. Producción de energía eléctrica: estructura de la generación.

(*)Análisis y resolución de circuitos trifásicos equilibrados y desequilibrados.	(*)Introducción al funcionamiento de los sistemas eléctricos. Entornos de simulación y análisis: Simulink y SimPowerSystems. Circuitos trifásicos equilibrados. Tensiones e intensidades simples y de línea. Análisis de circuitos trifásicos equilibrados: planteamiento y resolución de problemas. Análisis de circuitos trifásicos desequilibrados: planteamiento y resolución de problemas. Potencia en los sistemas trifásicos. Compensación de la energía reactiva.
(*)ANÁLISIS TRANSITORIO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS	(*) Circuitos lineales de 1er y 2ª orden: constantes de tiempo y duración del transitorio. Resolución de la ecuación diferencial. Tipos de respuestas y regímenes en función de la excitación. Identificación de las respuestas. Caracterización de circuitos en función de la ecuación: valores iniciales y finales en bobinas y condensadores. Tipos de fallos en los sistemas eléctricos. Cálculo de cortocircuito trifásico.
(*)TEORÍA GENERAL DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS.	(*)Materiales magnéticos. Leyes de los campos magnéticos (contexto de las leyes de Maxwell, Ampère, Faraday, Lenz, Oersted, Gaus, Henry). Energía e inductancia. Fuerza y coenergía: conversión de la energía. Imanes permanentes. Analogías entre circuitos eléctricos y magnéticos. Disipación de energía en los materiales ferromagnéticos. Resolución de circuitos magnéticos. Diseño de circuitos magnéticos.
(*)TRANSFORMADORES	(*)Introducción. Aspectos constructivos. Transformador ideal. Funcionamiento de un transformador real. Circuito equivalente de un transformador: fems y tensiones. Ensayos del transformador. Caída de tensión en un transformador. Pérdidas y rendimiento de un transformador. Corriente de excitación en vacío: armónicos de la corriente. Corriente de conexión de un transformador. Simulación de un transformador de dos devanados. Autotransformadores. Transformadores trifásicos: esquemas de conexión. Transformadores de medida y protección. Resolución de problemas
(*)MÁQUINAS ASÍNCRONAS	(*)Introducción. Principios básicos y aspectos constructivos del motor de inducción trifásico. Campo magnético giratorio. Circuito equivalente del motor asíncrono. Ensayos del motor de inducción. Par de rotación y deslizamiento: Diagrama del círculo. Oscilaciones de tensión. Rendimiento y factor de potencia. Tipos de arranque de los motores de inducción. Determinación del tiempo de arranque. Análisis del comportamiento dinámico del motor de inducción. Frenado e inversión de giro. Clases de servicio y formas constructivas. Accionamientos eléctricos de velocidad variable. Resolución de problemas. Los armónicos y el par mecánico en los motores de inducción.
(*)MÁQUINA SÍNCRONA	(*)Introducción. Constitución y clasificación de las máquinas síncronas. Funcionamiento en vacío. Funcionamiento en carga. Reacción de inducido. Circuito equivalente. Funcionamiento de un generador acoplado a una red de potencia infinita: límites de funcionamiento. Funcionamiento como motor. Motor síncrono de imanes permanentes
(*)MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA	(*)Aspectos constructivos de la máquina de corriente continua: Inductor e Inducido. Partes del inducido: el devanado, el colector de delgas y las escobillas. Principios de funcionamiento. Circuito equivalente. Magnitudes fundamentales: FEM y Par. La conmutación y la reacción de inducido. Características de funcionamiento de los motores de corriente continua: clasificación.- Regulación de velocidad y del par. Motores especiales: motores paso a paso.
(*)Práctica 1 (Informática): Introducción a Matlab-Simulink-SimPowerSystems	(*)1.1.1.-Introducción a la simulación eléctrica. 1-1.2.-Simulación de circuitos eléctricos básicos en Simulink. 1.1.3.- Simulación de un Sistema eléctrico de potencia on SimPowerSystems. 1.1.4.-Justificación, en Matlab, de los casos anteriores
(*)Práctica 2 (Laboratorio): Introducción al laboratorio: Circuitos de mando y control	(*)2.PL.1.-Introducción al conocimiento de las partes principales de los circuitos eléctricos. 2.PL.2.-Diferenciación entre elementos de medida, de control, de mando y de protección. 2.-PL.3.-Montaje y análisis de un circuito básico.Práctica
(*) 3 (Informática): Resolución de problemas de circuitos trifásicos.	(*) 3.1.1.-Resolución numérica, en Matlab, de modelos de circuitos eléctricos equilibrados y desequilibrados. 3.1.2.- Simulación en Simulink de los casos anteriores.

(*)Práctica 4 (Laboratorio): Medida trifásica de potencias activas y reactivas.	(*)4.PL.1.-Medida de potencia trifásica con dos o tres vatímetros. 4.PL.2.-Evaluación y medida del factor de potencia de un circuito trifásico. 4.PL.3.- Introducción a los medidores digitales.
(*)Práctica 5 (Informática): Cálculo de corrientes de cortocircuito y simulación de transitorios.	(*)5.I.1.-Resolución numérica, en Matlab, de transitorios en circuitos eléctricos con: fuentes, resistencias, bobinas y condensadores. 5.I.2.- Simulación, en Simulink, de los casos resueltos en el apartado anterior. 5.I.3.-Determinación de las corrientes de cortocircuito trifásico, según la UNE-21239, de un sistema eléctrico.
(*)Práctica 6 (Laboratorio): Obtención de los parámetros del CE de un transformador monofásico y, de un transformador trifásico.	(*)6.PL.1.- Determinación experimental de los parámetros Rcc, Xcc, Rfe y Xm correspondientes a un transformador. 6.PL.2.-Justificación de los resultados obtenidos con los ensayos de vacío y de cortocircuito de un transformador. 6.PL.3.- Determinación experimental de la impedancias de cortocircuito y de vacío, correspondientes a un transformador trifásico. 6.PL.4.-Justificación del índice horario de un símbolo de un acoplamiento de un transformador trifásico. 6.PL.5. Elaboración de un informe técnico sobre el transformador ensayado.
(*)Práctica 7 (Informática): Resolución numérica y simulación de problemas de transformadores	(*)7.I.1.-Resolución numérica de problemas de transformadores monofásicos. 7.I.2.-Resolución numérica de problemas de transformadores trifásicos. 7.I.3.-Simulación en Simulink de los casos anteriores
(*)Práctica 8 (Laboratorio):Determinación de los parámetros del CE de un motor trifásico.	(*)8.PL.1.-Realizar los ensayos de vacío y de rotor parado. 8.PL.1.-Determinar los parámetros Rcc, Xcc, Rfe y Xm correspondientes al modelo de una máquina asíncrona con los datos del apartado anterior. 8.PL.3.-Elaborar una gráfica sobre el rendimiento del motor ensayado, para distintos grados de carga.
(*)Práctica 9 (Informática):Resolución numérica y simulación del funcionamiento de motores asíncronos.	(*)9.I.1.-Resolución numérica de problemas de motores asíncronos. 9.I.2.-Simulación en Simulink de los casos resueltos en el apartado anterior.
(*)Práctica 10 (Laboratorio) Comparación de métodos de arranque de un motor asíncrono.	(*)10.PL.1-Registro y análisis del transitorio del arranque directo de un motor de inducción. 10.-PL.2.-Conexión el arranque estrella-triángulo y medir las corrientes para las dos fases del transitorio. 10.PL.3.- Documentación del arranque a través del arrancador electrónico. 10.PL.4.-Elaboración de un informe que compare los arranques anteriores.
(*)Práctica 11 (Informática): Resolución numérica y simulación de problemas de otras máquinas	(*)11.I.1.-Resolución numérica de problemas típicos de generadores síncronos. 11.I.2.- Plantamiento y resolución de problemas con motores de corriente continua. 11.I.3.-Simulación en Simulink de los casos anteriores
(*)Práctica 12 (Laboratorio):El variador de velocidad.	(*)12.PL.1.-Control del motor asíncrono con un variador electrónico: ajustes del par y de la velocidad. 12.PL.2.-Regulación y control del frenado de un motor asíncrono con variador de velocidad.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	52	104	156
Prácticas de laboratorio	12	21	33
Prácticas en aulas de informática	12	24	36

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*) Presentación y justificación de los contenidos
Prácticas de laboratorio	(*) Elaboración de los ensayos, justificación y análisis de los resultados
Prácticas en aulas de informática	(*) Resolución numérica de problemas y simulación informática de los mismos

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	



Prácticas de laboratorio

Prácticas en aulas de informática

---

---

### **Avaliación**

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	(*)Examen tipo test	40
Prácticas de laboratorio	(*)Examen tipo test	20
Prácticas en aulas de informática	(*)Resolución numérica de problemas	40

---

---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **Profesor responsable de grupo:**

Grupo A1: BERNARDINO NOVO RAMOS

Grupo A2: JOSE ANTONIO GOMEZ BARBEITO

---

---

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

---

---

#### **Recomendacións**

##### **Materias que continúan o temario**

Trabajo de Fin de Grao/V12G330V01991

##### **Materias que se recomenda cursar simultáneamente**

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

##### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Física: Física II/V12G330V01202

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G330V01303

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Electrónica dixital e microcontroladores**

Materia	Electrónica dixital e microcontroladores			
Código	V12G330V01601			
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Fariña Rodríguez, José Verdugo Matés, Rafael			
Profesorado	Costas Perez, Lucia Fariña Rodríguez, José Quintans Graña, Camilo Rodriguez Andina, Juan Jose Soto Campos, Enrique Verdugo Matés, Rafael			
Correo-e	rverdugo@uvigo.es jfariña@uvigo.es			

**Web**

Descrición xeral	(*)Esta asignatura tiene como objetivo general que el alumnado adquiera las competencias y habilidades necesarias para el diseño, análisis, simulación, depuración, prueba y mantenimiento de circuitos electrónicos digitales básicos realizados con circuitos de media escala de integración (MSI), con dispositivos reconfigurables (FPGAs) o con microcontroladores. El contenido de la asignatura hace énfasis en los siguientes aspectos: - Estudio los parámetros de funcionamiento de las familias lógicas teniendo en cuenta la tecnología de fabricación. - Estudio de la metodología de diseño de circuitos digitales combinacionales. - Analisis de los bloques funcionales básicos de circuitos digitales combinacionales. - Estudio de la metodología de diseño de circuitos digitales secuenciales. - Analisis de los bloques funcionales básicos de circuitos digitales secuenciales. - Descripción y utilización de lenguajes de descripción de hardware (HDL) como herramienta para la especificación de circuitos digitales. - Descripción de los tipos de Memorias Semiconductoras, sus parámetros de funcionamiento y sus aplicaciones. - Estudio de la estructura básica de un microprocesador y de un microcontrolador. - Estudio de la metodología de diseño de sistemas digitales basados en microcontroladores.
------------------	---

**Competencias de titulación**

Código	
A34	TIE3 Coñecemento dos fundamentos e aplicacións da electrónica dixital e microprocesadores.
A37	TIE6 Capacidade para deseñar sistemas electrónicos analóxicos, dixitais e de potencia.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B17	CP3 Traballo en equipo.

**Competencias de materia**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
(*)	A34
(*)	A37
(*)	B2
(*)	B9
(*)	B17

**Contidos**

Tema	
(*)Teoría 1.1 INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA DIGITAL	(*)Códigos de numeración. Álgebra de Boole. Puertas lógicas básicas.
(*)Teoría 1.2 TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS DIGITALES	(*)Tecnologías digitales: características eléctricas y temporales, acoplamiento de circuitos, topologías de circuitos de salidas.

(*)Teoría 1.3 CONCEPTOS BASICOS DE LOS LENGUAJES DE DESCRIPCIÓN DE HARDWARE (HDL)	(*)Descripción de las metodologías de diseño de circuitos electrónicos digitales. Lenguajes de descripción de hardware (HDL). Elementos del lenguaje VHDL. Tipos de descripciones.
(*)Teoría 1.4 ANALISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS COMBINACIONALES	(*)Concepto de función lógica. Funciones lógicas básicas. Simplificación de funciones lógicas. Funciones lógicas incompletas.
(*)Teoría 1.5 BLOQUES FUNCIONALES COMBINACIONALES	(*)Concepto de bloque funcional combinacional. Bloques Multiplexor y Demultiplexor. Bloques Codificador y Decodificador. Bloques de funciones aritméticas (sumadores/restadores). Bloque comparador. Bloque generador/detector de paridad. Circuitos lógicos realizados con Multiplexores, decodificadores. Descripción en VHDL de los bloques funcionales combinacionales.
(*)Teoría 1.6 CIRCUITOS DIGITALES SECUENCIALES BÁSICOS	(*)Definición y tipos de los circuitos digitales secuenciales. Biestables asíncronos y síncronos. Especificación de la respuesta temporal (Cronogramas). Bloques funcionales: registros (E/S paralelo, desplazamiento), contadores asíncronos y síncronos. Descripciones en VHDL de los bloques funcionales secuenciales.
(*)Teoría 1.7 MEMORIAS DIGITALES CON SEMICONDUCTORES	(*)Definición y propiedades generales. Memorias de acceso aleatorio y secuencial. Memorias activas y pasivas. Memorias volátiles y no volátiles. Memorias estáticas y dinámicas. Señales de conexión de una memoria. Cronogramas. Realización de funciones lógicas con memorias.
(*)Teoría 1.8 MÁQUINAS DE ESTADOS FINITOS	(*)Diagramas de estados de circuitos digitales secuenciales. Análisis de máquinas de estados finitos. Diseño de máquinas de estados finitos. Realización con Registros. Realización con contadores. Codificación de estados. Simplificación de estados. Detectores de secuencias. Descripciones en VHDL de máquinas de estado.
(*)Teoría 1.9 SISTEMAS DIGITALES SECUENCIALES.	(*)Descripción y análisis de la Estructura: ruta de datos y unidad de control. Ejemplos de diseño.
(*)Teoría 1.10 INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS RECONFIGURABLES	(*)Matrices lógicas programables. PLDs: arquitectura básica. FPGAs: arquitectura básica. Bloques funcionales en FPGAs.
(*)Teoría 2.1 EQUIPOS ELECTRONICOS BASADOS EN UN MICROPROCESADOR	(*)Concepto de computador. Estructura y bloques funcionales básicos Concepto de microprocesador. Elementos básicos. Concepto de microcomputador. Elementos básicos. Estructura de bus. Arquitecturas de interconexión con la memoria. Mapa de direcciones. Circuito de selección. Concepto de microcontrolador
(*)Teoría 2.2 ESTRUCTURA INTERNA DE LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (CPU) DE UN MICROCONTROLADOR PIC (18K4520 Microchip)	(*)Estudio del 18K4520 Microchip. Elementos internos y su interconexión. Unidad de control. ALU. Camino de datos. Memoria de datos y de programa.
(*)Teoría 2.3 CONJUNTO DE INSTRUCCIONES DE UN MICROPROCESADOR	(*)Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Descripción de las instrucciones en función del código de operación. Modos de direccionamiento. Concepto y Clasificación. Programación de un microprocesador.
(*)Teoría 2.4 CONJUNTO DE INSTRUCCIONES DEL PIC (18K4520 Microchip)	(*)Descripción y análisis del juego de instrucciones del 18K4520 Microchip. Ejemplos de programación en ensamblador
(*)Teoría 2.5 ESTRUCTURA BASICA DE UN MICROCOMPUTADOR	(*)Concepto de Periférico. Transferencia de información entre el microprocesador y los periféricos. Transferencia en Paralelo. Transferencia en Serie. Sincronización de la transferencia de información. Control de transferencia. Acoplamiento de periféricos: Síncrono, Consulta e Interrupción
(*)Teoría 2.6 PERIFERICOS DE E/S PARALELO DEL PIC (18K4520 Microchip)	(*)Estructura E/S paralelo. Sentido de la transferencia de información. Ejemplos de programación.
(*)Teoría 2.7 ESTRUCTURA INTERNA DE UN MICROPROCESADOR	(*)Diagrama de bloques genérico Elementos para el manejo de datos. Estructuras básicas Elementos para el manejo de direcciones. Estructuras básicas Unidad de control
(*)Teoría 2.8 PERIFÉRICOS PARA TEMPORIZACIÓN Y CONTAJE DE EVENTOS	(*)Estudio de la estructura básica. Parámetros de funcionamiento. Descripción de los recursos del PIC (18K4520 Microchip)
(*)Teoría 2.9 ACOPLAMIENTO DE PERIFERICOS POR INTERRUPCIONES	(*)Descripción de los recursos del PIC (18K4520 Microchip) para la gestión de interrupciones. Ejemplos de programación
(*)Teoría 2.10 PERIFÉRICO DE CAPTURA Y COMPARACIÓN (UCC)	(*)Estudio del tratamiento de señales con información temporal. Sincronización de actuaciones y de eventos. Descripción del periférico de Captura y Comparación del PIC (18K4520 Microchip). Ejemplos de programación

(*)Práctica 1.1 INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO DE ELECTRÓNICA DIGITAL	(*)Introducción al laboratorio de electrónica digital, recursos disponibles, documentación, metodología de trabajo. Estudio de las características estáticas y dinámicas de un circuito digital. Montaje de un circuito combinacional con puertas lógicas. Verificación mediante la sonda lógica y el osciloscopio.
(*)Práctica 1.2 INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN DE CIRCUITOS DIGITALES COMBINACIONALES DESCRITOS EN VHDL.	(*)Entorno de simulación de circuitos descritos en VHDL. Modelado de circuitos combinacionales en VHDL con sentencias concurrentes. Modelado de algoritmos en VHDL (descripciones de comportamiento) con sentencias no concurrentes. Diseño de un banco de prueba. Simulación del circuito modelado.
(*)Práctica 1.3 ESTUDIO DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS CIRCUITOS DIGITALES SINCRONIZADOS MEDIANTE RELOJ.	(*)Estudio de los circuitos secuenciales y del Analizador Lógico. Conocer las problemáticas de los circuitos digitales síncronos. Limitación de la frecuencia de trabajo. Funcionamiento paso a paso. Eliminación de rebotes. Conocer el funcionamiento de un contador síncrono. Conocer el funcionamiento del Analizador Lógico
(*)Práctica 1.4 INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN DE CIRCUITOS DIGITALES SECUENCIALES DESCRITOS EN VHDL.	(*)Circuitos secuenciales descritos en VHDL utilizando la sentencia PROCESS. Modelado en VHDL mediante sentencias concurrentes y no concurrentes del circuito CONTADOR. Simulación del circuito modelado. Diseño de un banco de prueba.
(*)Práctica 1.5 INTRODUCCIÓN A LA REALIZACIÓN DE CIRCUITOS DIGITALES MEDIANTE FPGA.	(*)Hardware específico de las placas con circuitos reconfigurables. Estudio de la documentación asociada al dispositivo configurable utilizado. Estudio de los periféricos disponibles para realizar sistemas basados en el dispositivo reconfigurable utilizado. Síntesis de un ejemplo sencillo.
(*)Práctica 1.6 SIMULACIÓN Y REALIZACIÓN FÍSICA DE SISTEMAS SECUENCIALES SÍNCRONOS	(*)Diseño y realización física de un circuito digital síncrono descrito mediante un GRAFO de estados utilizando un multiplexor MUX y el CONTADOR. Modelar en VHDL estructural basado en componentes nuevos (MUX) y ya probados (CONTADOR) un circuito digital que implementa un grafo de estados. Diseño de un banco de prueba. Simular el circuito modelado. Realizar circuito en FPGA. Verificación del montaje mediante el Analizador Lógico (terminales de estado, entradas y salidas accesibles).
(*)Práctica 1.7 DISEÑO Y REALIZACIÓN DE SISTEMAS DIGITALES BASADOS EN FPGA	(*)Diseño y la simulación de un sistema secuencial síncrono de control de periféricos sencillos (display, LEDs, interruptores, teclado, etc.). Implementación físicamente utilizando un circuito FPGA.
(*)Práctica 2.1 ENTORNO DE PROGRAMACION Y DEPURACION DE APLICACIONES DE MICROCONTROLADORES	(*)Presentación de las herramientas informáticas y del hardware disponible para el diseño, simulación y prueba de aplicaciones basadas en microcontroladores de la familia PIC18F.
(*)Práctica 2.2 E/S PARALELO	(*)Programa y comprobar el funcionamiento de los periféricos de entrada/salida paralelo de un microcontrolador de la familia PIC18F.
(*)Práctica 2.3 TEMPORIZADORES / CONTADORES	(*)Comprobar el funcionamiento de los periféricos de temporización y conteo de un microcontrolador PC18F y como se resuelve su acoplamiento por consulta periódica.
(*)Práctica 2.4 INTERRUPCIONES.	(*)Comprobar la gestión de interrupciones de periféricos en el microcontrolador PC18F y como se puede utilizar en un programa.
(*)Práctica 2.5 PERIFERICO DE CAPTURA Y COMPARACION	(*)Programar y comprobar el funcionamiento del periférico de captura y comparación en el microcontrolador PC18F y sus aplicaciones típicas.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	48	84	132
Prácticas de laboratorio	22	49.5	71.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	11	15
Outras	2	4.5	6.5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*)Exposición por parte del profesorado de los aspectos relevantes de los contenidos etiquetados con el epígrafe de [Teoría]. Para una mejor comprensión de los contenidos y una participación activa en la Sesión, el alumnado deberá realizar un trabajo personal previo sobre la bibliografía propuesta. De esta forma, el alumnado estará en disposición de realizar preguntas, de pedir aclaraciones o de exponer dudas, que podrán ser resueltas en la Sesión o en tutorías personalizadas. Para una mejor comprensión de determinados contenidos, se expondrán ejemplos prácticos planificados para incrementar la participación del alumnado. El alumnado deberá realizar trabajo personal posterior para la asimilar de los conceptos y adquirir las competencias correspondientes a cada Sesión. Se llevará a cabo un control de asistencia. Se desarrollarán en los horarios y aulas señalados por la dirección del centro.

Prácticas de laboratorio (\*)Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. Están destinadas a que el alumnado adquiera habilidades y destrezas relacionadas con el diseño, simulación, depuración, prueba y mantenimiento de circuitos electrónicos digitales. En estas sesiones el alumnado usará instrumentación electrónica para el análisis de circuitos electrónicos digitales, herramientas de diseño, simulación y depuración de circuitos electrónicos digitales basados en dispositivos reconfigurables (FPGAs), y herramientas de programación, simulación y depuración de circuitos electrónicos digitales basados en microcontroladores. El alumnado se enfrentará al diseño y la prueba de circuitos electrónicos digitales sencillos basados en FPGAs y en microcontroladores. Para cada práctica existirá un enunciado en el que se indicará el trabajo personal previo que el alumnado debe realizar, las tareas que debe realizar en la sesión de prácticas y los aspectos relevantes para la evaluación de la práctica. Se desarrollarán en los laboratorios de Electrónica Digital del Departamento de Tecnología Electrónica, en los horarios señalados por la dirección del centro. El alumnado se organizará en grupos de dos personas. Se llevará a cabo un control de asistencia.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	
Prácticas de laboratorio	

### Avaliación

	Descripción	Cualificación
Pruebas de respuesta larga, de desenvolvimiento	(*)Como parte de la evaluación continua de la asignatura, cada estudiante realizará dos pruebas escritas de dos horas duración. Una de ellas, al finalizar los contenidos relacionados con Electrónica Digital, en una sesión magistral programada en la planificación temporal de la asignatura. La otra, de los contenidos relacionados con Microcontroladores, coincidiendo con la fecha fijada para el examen final.  La calificación total de las sesiones magistrales se obtendrá como media aritmética de la calificación de las dos pruebas. Para poder realizar la media, es necesario obtener en cada prueba una calificación igual o superior al 40% de la calificación máxima de la prueba.	60
Otras	(*)Como parte de la evaluación continua de la asignatura, cada estudiante será evaluado en cada una de las prácticas que realice. En la evaluación se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previo a la realización de la práctica, la asistencia, la puntualidad y el aprovechamiento. La calificación total de las Sesiones Prácticas se obtendrá como media aritmética de la calificación de cada una de las prácticas. Para poder realizar la media, es necesario obtener en cada práctica una calificación igual o superior al 30% de la calificación máxima de la práctica.	40

### Otros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

John F. Wakerly, Digital Design: Principles and Practices, 4, Prentice Hall

Fernando E. Valdes Pérez, Ramón Pallás Areny, Microcontroladores. Fundamentos y aplicaciones con PIC, 1, Marcombo

### Recomendacións

### Materias que se recomienda ter cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Enxeñaría de control</b>				
Materia	Enxeñaría de control			
Código	V12G330V01602			
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Manzanedo Garcia, Antonio			
Profesorado	Barreiro Blas, Antonio Delgado Romero, M <sup>a</sup> Emma Manzanedo Garcia, Antonio			
Correo-e	amanza@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	(*)Adquirir coñecemento global e detallado sobre o control realimentado de procesos e sistemas dinámicos continuos e as técnicas de deseño de reguladores con maior interese a nivel industrial. Introducir ao manejo de ferramentas de simulación e deseño de sistemas de control, así como de as técnicas empíricas de axuste de reguladores industriais.			

### Competencias de titulación

Código	
A3	CG3 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.
A38	TIE7 Coñecemento e capacidade para a modelaxe e simulación de sistemas.
A39	TIE8 Coñecementos de regulación automática e técnicas de control e a súa aplicación á automatización industrial.
A42	TIE11 Capacidade para deseñar sistemas de control e 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

Resultados de aprendizaxe	Competencias
(*)TIE7	A3
(*)	B3
(*)	B6
(*)	B9
(*)	B16
(*)	B17
(*)	B20
(*)	A38
(*)	A39
(*)	A42

### Contidos

Tema	
(*)TEMA 1.- CONCEPTOS BÁSICOS.	(*)- Sistemas en bucle aberto e bucle cerrado. - Concepto de planta. O bucle típico de regulación. - Características dos sistemas de regulación.
(*)TEMA 2.- MODELADO DE SISTEMAS DINÁMICOS.	(*)- Introducción ao modelado. - Transformada de Laplace. Función de Transferencia. - Funcións de Transferencia de sistemas físicos. - Linealización. Errores de modelado. - Representación mediante Ecuacións de Estado. Relación con a Función de Transferencia. - Diagramas de bloques. Grafos. Método de simplificación de Mason.

(*)TEMA 3.- RESPUESTA TEMPORAL DE SISTEMAS DINÁMICOS.	(*)- Obtención de la respuesta temporal a partir de la función de transferencia. Descomposición en fracciones simples. - Señales de entrada normalizadas (impulso, escalón, etc). - Respuesta temporal de un sistema de 1er orden. Constante de tiempo. - Respuesta temporal de un sistema de 2do orden. Parámetros característicos. - Sistemas de orden superior. Criterios para la Reducción de Sistemas.
(*)TEMA 4.- ESTABILIDAD.	(*)- Influencia de la situación de polos y ceros en la respuesta. - Criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz.
(*)TEMA 5. - COMPORTAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE.	(*)- Señal de error. Error en régimen permanente. - Tipo de un sistema. - Clasificación de los errores en función del tipo de sistema y tipo de entrada.
(*)TEMA 6. - ANÁLISIS EN EL DOMINIO DEL TIEMPO. LUGAR DE LAS RAÍCES.	(*)- Definición del concepto de Lugar Geométrico de las Raíces. - Reglas para el trazado del lugar de las raíces. - Análisis dinámico utilizando el lugar de las raíces.
(*)TEMA 7.- ANÁLISIS EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA.	(*)- Introducción. - Respuesta en frecuencia. - Diagramas logarítmicos o de Bode. Factores básicos. Trazado de las curvas logarítmicas de respuesta en frecuencia. - Diagramas polares. - Medida de la estabilidad en el dominio de la frecuencia. Márgenes de ganancia y de fase. - Respuesta en frecuencia en bucle cerrado.
(*)TEMA 8.- INTRODUCCIÓN AL DISEÑO Y COMPENSACIÓN.	(*)- Consideraciones generales. - Acciones básicas de control. Redes de adelanto y atraso. - Especificaciones de funcionamiento.
(*)TEMA 9.- DISEÑO DE REGULADORES CON EL LUGAR DE LAS RAÍCES.	(*)- Sistema equivalente de orden reducido. - Compensación mediante regulador PD. - Compensación mediante regulador PI. - Compensación mediante regulador PID.
(*)TEMA 10.- TÉCNICAS DE COMPENSACIÓN CON EL DIAGRAMA DE BODE.	(*)- Compensación mediante red de adelanto de fase o regulador PD. - Compensación mediante red de atraso de fase o regulador PI. - Compensación mediante red de atraso-adelanto de fase o regulador PID.
(*)TEMA 11.- REGULADORES INDUSTRIALES.	(*)- Parametrización y estructuración de un regulador industrial. Sintonía de reguladores. - Métodos de sintonía en bucle abierto: Ziegler-Nichols y Chien-Hrones-Reswick. - Métodos de sintonía en bucle cerrado: Ziegler-Nichols y Aström-Hägglund. - Aspectos prácticos en la implantación de reguladores industriales. - Estrategias de regulación.
(*)PRACTICAS	(*)1.- Introducción a las librerías de Control de "Matlab". 2.- Simulación con Matlab de sistemas de control. 3.- Introducción al "Simulink". 4.- Análisis temporal de sistemas de control con Matlab. 5.- Análisis frecuencial de sistemas de control. 6.- Diseño de reguladores con el lugar de las raíces. 7.- Compensación en frecuencia. 8.- Reguladores industriales. 9.- Sintonía de parámetros de un regulador industrial. 10.- Conexión del regulador industrial en el lazo de control.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	12	24	36
Prácticas de laboratorio	24	24	48
Sesión maxistral	40	80	120
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	18	21

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)El profesorado resolverá en el aula problemas y ejercicios, teniendo que resolver el alumnado ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.

Prácticas de laboratorio (\*) Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y situaciones concretas que puedan ser desarrolladas/simuladas en el laboratorio de la asignatura.

Sesión maxistral (\*)Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión maxistral	
Resolución de problemas e/ou ejercicios	
Prácticas de laboratorio	
Probas	Descripción
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	

### Avaliación

	Descripción	Cualificación
Prácticas de laboratorio	(*)Se valorará cada práctica de laboratorio entre 0 y 10 puntos, en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma y de la preparación previa y actitud del alumnado; cada práctica tendrá una ponderación distinta sobre la nota final de prácticas. Así mismo, se controlará y valorará el aprovechamiento de las prácticas por parte del alumnado. En alguna de las prácticas se podrá exigir la entrega de los resultados de la misma.	20
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	(*)Examen final de los contenidos de la materia, que incluirá problemas y ejercicios, con una puntuación entre 0 y 10 puntos.	80

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

### Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de automatización/V12G330V01401



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía medioambiental**

Materia	Tecnoloxía medioambiental			
Código	V12G330V01603			
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Cameselle Fernandez, Claudio			
Profesorado	Cameselle Fernandez, Claudio Echeverría Boan, Mayrén Fernández Requejo, Patricia Lopez Gonzalez, Miguel Fernando Moure Varela, Andrés Orge Alvarez, Beatriz Prudencia Perez Garcia, Ernestina			
Correo-e	claudio@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Materia sobre las técnicas y procedimientos para la gestión y tratamiento de residuos industriales, incluyento los conceptos de prevención de la contaminación y sostenibilidad			

**Competencias de titulación**

Código	
A7	CG7 Capacidade para 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.
B17	CP3 Traballo en equipo.

**Competencias de materia**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas	A7
Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad	A29
(*)Análise e síntese	B1
(*)Resolución de problemas	B2
(*)Comunicación oral e escrita en lingua propia	B3
(*)Aplicar coñecementos	B9
(*)Traballo en equipo.	B17

**Contidos**

Tema	
(*)TEMA 1: Introducción á *tecnoloxíamedioambiental	(*)Introdución aos balances de materia e enerxía en *latecnoloxía *medioambiental. Economía do ciclo de materiais. Clasificación europea de *residuos industriais e urbanos. *Otrasclasificaciones.
(*)TEMA 2: Xestión de *residuos e *efluentes.	(*)Xestión da recolleita de *residuos industriais e urbanos. Aplicación das *normativas locais, rexionais e europeas.
(*)TEMA 5: Introducción ao tratamento *deresiduos.	(*)Tratamento de *residuos sólidos urbanos. Tratamento *deresiduos industriais. *CTRI. *Bioremediación. *Rehabilitación *desuelos. Valorización *energética.
(*)TEMA 3: Tratamento de *aguasindustriales e urbanas.	(*)Introdución. Composición de augas *residuales urbanas.*EDAR. Tratamento de augas *residuales de proceso.
(*)TEMA 4: *Contaminación *atmosférica.	(*)Introdución. Tipos de *contaminantes. *Dispersión *decontaminantes na atmosfera. Tratamento de *emisionescontaminantes.
(*)TEMA 6: *Sostenibilidad.	(*)Desenvolvemento *sostenible. *Reutilización. Valorización. Economía *yanálisis do ciclo de vida. Introducción ás *BAT.Responsabilidade *medioambiental.

(*)TEMA 7: Impacto *medioambiental.	(*)Introducción ás técnicas de avaliación do *impacto medioambiental.
(*)	(*)Casos prácticos de clasificación de *residuos industriais.
(*)	(*)2 Casos prácticos de balances de *residuos industriais e urbanos.
(*)	(*)3 Casos prácticos de balances nunha *EDAR.4 Ensaio de calidade de augas.5 *Dispersión de gases de chemineas.6 Ensaio de calidade do aire
(*)	(*)4 Ensaio de calidade de augas.
(*)	(*)5 *Dispersión de gases de chemineas.
(*)Práctica 6	(*)Ensaio de calidade do aire

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	16	32	48
Seminarios	7	14	21
Prácticas de laboratorio	7	14	21
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	20	30
Probas de tipo test	7	14	21
Informes/memorias de prácticas	1	2	3
Outras	2	4	6

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición en clase dos conceptos e procedementos claves para a aprendizaxe dos contidos do temario
Seminarios	Proposta e resolución de exercicios prácticos relacionados coas clases de teoría
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas de tecnoloxía ambiental usando os equipos e métodos dispoñibles no laboratorio
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de casos e exercicios coa axuda do profesor e de forma autónoma

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminarios	Atención e seguimento do traballo diario dos alumnos. Resolución de dúbidas. Axuda na procura de información.
Prácticas de laboratorio	Atención e seguimento do traballo diario dos alumnos. Resolución de dúbidas. Axuda na procura de información.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Atención e seguimento do traballo diario dos alumnos. Resolución de dúbidas. Axuda na procura de información.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Probas de tipo test	Exámen teórico-práctico que comprenda os conceptos e procedementos craves contidos no temario	20
Informes/memorias de prácticas	Memoria resumen das actividades das prácticas con especial *incapié nos resultados obtidos e a súa discusión.	20
Outras	Exame final formado por problemas e cuestións relacionadas coas clases de teoría e os exercicios e problemas resoltos e propostos en clase.	60

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Non hai outros comentarios que facer. Na segunda convocatoria aplicaranse os mesmos criterios.

### Bibliografía. Fontes de información

- Kiely, Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnoloxía y sistemas de gestión, McGraw-Hill, 2003  
Wark and Warner, Contaminación del aire: origen y control, Limusa, 1996  
Castells et al., Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora, Díaz de Santos, 2009

### Recomendacións

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Química: Química/V12G380V01205

**Outros comentarios**

(\*Non hai outros comentarios)

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Oficina técnica**

Materia	Oficina técnica			
Código	V12G330V01604			
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición				
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Alonso Rodriguez, Jose Antonio			
Profesorado	Alonso Rodriguez, Jose Antonio Gonzalez Cespon, Jose Luis Posé Blanco, José			
Correo-e	jaalonso@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://webs.uvigo.es/oficinatecnica/">http://http://webs.uvigo.es/oficinatecnica/</a>			
Descrición xeral	<p>(*)Esta asignatura tiene como visión y como misión acercar al alumno a su vida profesional posterior a través del conocimiento, manejo y aplicación de metodologías, técnicas y herramientas orientadas a la elaboración, organización y gestión de proyectos y otros documentos técnicos.</p> <p>Se empleara un enfoque práctico de los temas, buscando la integración de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de cara a su aplicación al desarrollo de la metodología, organización y gestión de trabajos técnicos, como verdadera esencia de la profesión de ingeniero en el marco de sus atribuciones y campos de actividad.</p> <p>Se promoverá el desarrollo de las competencias de la asignatura por medio de una aproximación teórico-práctica, en la que los contenidos expuestos de modo teórico se desarrollen por medio de la realización de actividades prácticas y trabajos de aplicación orientados a la realidad industrial de la profesión, asimilando el empleo ágil y preciso de la distinta normativa de aplicación y de las buenas prácticas establecidas.</p> <p>Dada la variedad que se produce en el espectro de salidas profesionales, el programa académico posee una parte de contenidos generales a todos los Ingenieros Industriales, en el que se trata de transmitir aquellos aspectos que refuerzan la pluridisciplinaridad y posee otra parte más específica de la especialidad, que hace referencia a aspectos metodológicos o normativos de ese campo.</p> <p>Así mismo la estrategia empleada permite exponer al alumno las alternativas profesionales que se le abren, desde el ejercicio profesional libre (peritaciones, dictámenes, informes, proyectos, etc.), hasta su inmersión en una pequeña / mediana oficina técnica más orientada a instalaciones o incluso al diseño de producto.</p>			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, segundo a especialidade, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.
A2	CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.
A31	RI12 Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B5	CT5 Xestión da información.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
B8	CT8 Toma de decisións.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B11	CS3 Planificar cambios que melloren sistemas globais.
B13	CS5 Adaptación a novas situacións.
B14	CS6 Creatividade.
B15	CP1 Obxectivación, identificación e organización.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B20	CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.
B21	CP7 Liderado.

<b>Competencias de materia</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
*CT1 Análise e síntese.	B1
*CT2 Resolución de problemas	B2
*CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua propia	B3
(*)CT5 Gestión de la información	B5
*CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo	B6
*CT7 Capacidade de organizar e planificar.	B7
*CT8 Toma de decisións.	B8
*CS1 Aplicar coñecementos.	B9
*CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.	B10
*CS3 Planificar cambios que melloren sistemas globais	B11
*CS5 Adaptación a novas situacións	B13
*CS6 Creatividade	B14
*CP1 *Objetivación, identificación e organización	B15
*CP2 *Razonamiento crítico	B16
*CP3 Traballo en equipo	B17
*CP6 Capacidade de comunicarse con persoas non expertas na materia.	B20
*CP7 Liderado	B21
*CG1 Capacidade para a redacción, firma e desenvolvemento de proxectos no ámbito da *ingeniería industrial, na especialidade de electrónica industrial, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos na *titulación, a construción, reforma, *reparación, conservación, *demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións *energéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e *automatización.	A1
*CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto de proxectos de *ingeniería descritos no *epígrafe anterior.	A2
*CR12 Coñecementos e capacidades para organizar e *gestionar proxectos. Coñecer a estrutura *organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.	A31

<b>Contidos</b>	
Tema	
1.- Presentación	Presentación <input type="checkbox"/> Guía Docente <input type="checkbox"/> Metodoloxía de traballo: Grupos de traballo e TEMA <input type="checkbox"/> Avaliación: renuncia avaliación continua <input type="checkbox"/> Material e equipos necesarios
2.- A oficina Técnica.	<input type="checkbox"/> Introducción á oficina técnica Industrial, Funcións, Traballo, *Organigrama da empresa <input type="checkbox"/> Realizacións da oficina técnica <input type="checkbox"/> *Infraestructura dunha oficina técnica <input type="checkbox"/> Organización e xestión dunha oficina técnica <input type="checkbox"/> Ferramentas informáticas Integración cos sistemas da empresa
(*)3.- El proyecto industrial	(*) <input type="checkbox"/> El proyecto: Concepto, características, clasificación, metodología, diagramas de proceso y fases de los proyectos industriales. <input type="checkbox"/> Documentos del proyecto: La memoria, los planos. pliegos de condiciones, presupuestos. Planificación del trabajo y justificación de anexos
(*)4.- Documentos, informes técnicos y trabajos similares	(*) <input type="checkbox"/> Informes técnicos <input type="checkbox"/> Otros trabajos técnicos similares <input type="checkbox"/> Anteproyectos <input type="checkbox"/> Proyectos. <input type="checkbox"/> Normalización. UNE 157002. <input type="checkbox"/> Calidad, certificación y homologación <input type="checkbox"/> Peritaciones y tasaciones
(*)5.- Legislación	(*) <input type="checkbox"/> Ordenamiento legislativa española <input type="checkbox"/> Legislación técnica básica <input type="checkbox"/> Legislación técnica de especialidad
(*)6.- Estudios con entidad propia	(*) <input type="checkbox"/> Protección Contra incendios <input type="checkbox"/> Estudio de seguridad y salud <input type="checkbox"/> Impacto Medioambiental <input type="checkbox"/> Otros estudios.
(*)7.- Métodos y técnicas para la planificación y gestión de proyectos de industriales.	(*) <input type="checkbox"/> Organización y coordinación de proyectos. <input type="checkbox"/> Métodos y técnicas para la planificación y gestión de proyectos. <input type="checkbox"/> Técnicas para la optimización de proyectos. <input type="checkbox"/> Herramientas para la gestión informatizada de proyectos.

(*)8.- Dirección facultativa.	(*) <input type="checkbox"/> Actores que intervienen en la ejecución material de proyectos. <input type="checkbox"/> Funciones de la dirección facultativa de proyectos. <input type="checkbox"/> Marco legal que regula las funciones de la dirección facultativa. <input type="checkbox"/> Obligaciones y responsabilidad profesional.
(*)9.- Trabajos para la administración y ley de procedimiento. Tramitaciones.	(*) <input type="checkbox"/> Redacción y presentación de trabajos técnicos. <input type="checkbox"/> Tramitación de proyectos y de otros documentos técnicos. (visado, notario, Organismos Públicos, etc.) <input type="checkbox"/> Gestión de licencias, autorizaciones y permisos ante instituciones públicas y privadas. <input type="checkbox"/> Licitación y contratación de proyectos.
(*)10.- Propiedad industrial.	(*) <input type="checkbox"/> Innovación tecnológica y propiedad industrial. Patentes y modelos de utilidad.
(*)PRACTICAS. BLOQUE A Corresponde al tema 2 de teoría.	(*) <input type="checkbox"/> Dado un plano organizar una oficina técnica <input type="checkbox"/> Funciones <input type="checkbox"/> Trabajo <input type="checkbox"/> Organigrama de la empresa <input type="checkbox"/> Memoria de la anterior oficina <input type="checkbox"/> Planos de situación, distribución y sección. <input type="checkbox"/> Informe de la oficina técnica.
(*)PRACTICAS. BLOQUE B Corresponde a los temas 3, 4, 5 y 6 de teoría.	(*) <input type="checkbox"/> Dado un plano organizar una oficina técnica <input type="checkbox"/> Funciones <input type="checkbox"/> Trabajo <input type="checkbox"/> Organigrama de la empresa <input type="checkbox"/> Memoria de la anterior oficina <input type="checkbox"/> Planos de situación, distribución y sección. <input type="checkbox"/> Informe de la oficina técnica.
(*)PRACTICAS. BLOQUE C Corresponde a los temas 7 y 8 de teoría	(*) <input type="checkbox"/> Realización de una presentación en público.
(*)PRACTICAS. BLOQUE D Corresponde a los temas 9 y 10 de teoría.	(*) <input type="checkbox"/> Técnicas de debate <input type="checkbox"/> Estudio de caso

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Presentacións/exposicións	4	8	12
Estudo de casos/análises de situacións	5	8	13
Proxectos	13	25	38
Prácticas autónomas a través de TIC	9	16	25
Titoría en grupo	12	0	12
Sesión maxistral	18	32	50

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Presentacións/exposicións	(*)Se realizara una exposición, en el aula, mediante una presentación (usando cualquiera de las numerosas aplicaciones informáticas que existen) y la posterior defensa de las tesis desarrolladas mediante un debate en el aula. El tema a exponer será indicado oportunamente por el profesorado.
Estudo de casos/análises de situacións	(*)El estudio de un caso/análisis de situaciones, pretende un aprendizaje empírico, en base al planteamiento de un caso real, y su posterior análisis, utilizando los diferentes recursos que los alumnos tienen a su disposición (bibliografía, base de datos, etc.).
Proxectos	(*)El Aprendizaje Basado en Proyectos es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Dickinson, et al, 1998; Harwell, 1997).
Prácticas autónomas a través de TIC	(*)Aplicar, a nivel práctico, la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto determinado. Ejercicios prácticos a través de las TIC.
Titoría en grupo	(*)Realización de actividades de refuerzo al aprendizaje mediante la resolución tutelada de manera grupal de supuestos prácticos vinculados a los contenidos teóricos de la asignatura.
Sesión maxistral	(*) Sesión magistral activa. Cada unidad temática será presentada por el profesor, complementada con los comentarios de los estudiantes con base en la bibliografía asignada u otra pertinente.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	(*)Teoría: Las pruebas serán de tipo test o de respuesta breve. Nota mínima de esta parte: 4 sobre una calificación de 10 (en esta parte)	20
Presentacións/exposicións	(*)Exposiciones: se valora a la exposición realizada.	5
Estudo de casos/análises de situacións	(*)Estudio de caso: se valora el estudio entregado/presentado	5
Proxectos	(*) Realización y entrega del trabajo realizado en grupo en base a las especificaciones indicadas por el profesor Nota mínima de esta parte: 4 sobre una calificación de 10 (en esta parte)	25
Prácticas autónomas a través de TIC	(*) Realización y entrega del trabajo indicado de modo individual. Nota mínima de esta parte: 4 sobre una calificación de 10 (en esta parte)	35
Titoría en grupo	(*)Uso activo y preparado de las tutorías	10

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

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

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Trabajo de Fin de Grao/V12G330V01991

#### **Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G330V01101

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203