



## Escuela de Ingeniería Industrial

### Información

Para obtener información adicional sobre el centro y sus títulos visitar la página web del centro <https://eei.uvigo.es/>

## Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

### Asignaturas

#### Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G360V01101	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1c	9
V12G360V01102	Física: Física I	1c	6
V12G360V01103	Matemáticas: Álgebra y estadística	1c	9
V12G360V01104	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V12G360V01201	Empresa: Introducción a la gestión empresarial	2c	6
V12G360V01202	Física: Física II	2c	6
V12G360V01203	Informática: Informática para la ingeniería	2c	6
V12G360V01204	Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales	2c	6
V12G360V01205	Química: Química	2c	6

#### Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G360V01301	Ciencia y tecnología de los materiales	1c	6
V12G360V01302	Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas	1c	6
V12G360V01303	Teoría de máquinas y mecanismos	1c	6
V12G360V01304	Fundamentos de automática	1c	6
V12G360V01305	Fundamentos de organización de empresas	1c	6
V12G360V01401	Tecnología electrónica	2c	6
V12G360V01402	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación	2c	6
V12G360V01403	Mecánica de fluidos	2c	6
V12G360V01404	Resistencia de materiales	2c	6

V12G360V01405	Termodinámica y transmisión de calor	2c	6
---------------	--------------------------------------	----	---

### Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G360V01501	Electrotecnia aplicada	1c	6
V12G360V01502	Ingeniería de materiales	1c	6
V12G360V01503	Física III	1c	6
V12G360V01504	Turbomáquinas hidráulicas	1c	6
V12G360V01505	Matemáticas de la especialidad	1c	6
V12G360V01602	Diseño y ensayo de máquinas	2c	6
V12G360V01603	Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales	2c	6
V12G360V01604	Ingeniería de fabricación	2c	6
V12G360V01605	Máquinas eléctricas	2c	6
V12G360V01606	Tecnología química	2c	6

### Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G360V01701	Instrumentación electrónica	1c	6
V12G360V01702	Oficina técnica	1c	6
V12G360V01703	Tecnología medioambiental	1c	6
V12G360V01704	Tecnología térmica	1c	6
V12G360V01705	Sistemas eléctricos	1c	6
V12G360V01801	Control y automatización industrial	2c	6
V12G360V01802	Fundamentos de administración de empresas	2c	6
V12G360V01902	Componentes eléctricos en vehículos	2c	6
V12G360V01903	Inglés técnico I	2c	6
V12G360V01904	Inglés técnico II	2c	6
V12G360V01905	Metodología para la elaboración, presentación y gestión de trabajos técnicos	2c	6
V12G360V01906	Programación avanzada para la ingeniería	2c	6
V12G360V01907	Seguridad e higiene industrial	2c	6
V12G360V01908	Tecnología láser	2c	6
V12G360V01981	Prácticas externas: Prácticas en empresas	2c	6
V12G360V01991	Trabajo de Fin de Grado	2c	12
V12G360V01999	Prácticas en empresa/asignatura optativa	2c	6

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Expresión gráfica: Expresión gráfica**

Asignatura	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	V12G360V01101			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	FB	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Troncoso Saracho, José Carlos Fernández Álvarez, Antonio			
Profesorado	Alegre Fidalgo, Paulino Comesaña Campos, Alberto Fernández Álvarez, Antonio González Rodríguez, Elena López Saiz, Esteban Patiño Barbeito, Faustino Prado Cerqueira, María Teresa Troncoso Saracho, José Carlos			
Correo-e	antfdez@uvigo.es tsaracho@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	El objetivo de esta asignatura es formar al alumno en la temática relativa a la Expresión Gráfica, al objeto de capacitarle para el manejo e interpretación de los sistemas de representación más empleados en la realidad industrial y sus técnicas básicas, introducirle al conocimiento de las formas, generación y propiedades de los entes geométricos más frecuentes en la técnica, incluyendo la adquisición de visión y comprensión espacial e iniciarle en el estudio de los aspectos de carácter tecnológico que inciden en la Expresión Gráfica de la Ingeniería e introducirle racionalmente en el conocimiento y aplicación de la Normalización, tanto en sus aspectos básicos como en los específicos. La asignatura se desarrollará de manera que capacite al alumno para el empleo indistinto de técnicas tradicionales y de nuevas tecnologías de la información y comunicaciones.			

**Competencias**

Código				
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.			
CG4	CG4 Capacidad para 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.			
CG6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.			
CE5	CE5 Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.			
CT2	CT2 Resolución de problemas.			
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.			
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.			

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer, comprender, y aplicar un conjunto de conocimientos sobre los fundamentos y normalización del dibujo de ingeniería industrial, en su concepto más amplio, propiciando al mismo tiempo el desarrollo de la capacidad espacial.	CG3 CG4	CE5	CT6
Adquirir la capacidad para el razonamiento abstracto y el establecimiento de estrategias y procedimientos eficientes en la resolución de los problemas gráficos dentro del contexto de los trabajos y proyectos propios de la ingeniería.	CG3 CG4		CT2
Utilizar la comunicación gráfica entre técnicos, por medio de la realización e interpretación de planos de acuerdo con las Normas de Dibujo Técnico, implicando el uso de las nuevas tecnologías.	CG6	CE5	CT6 CT9
Asumir una actitud favorable hacia el aprendizaje permanente en la profesión, mostrándose proactivo, participativo y con espíritu de superación.	CG4		CT9

**Contenidos**

Tema	
Bloque 0. Dibujo Asistido por Ordenador 2D. Croquizado, y aplicación de Normas.	Introducción al Dibujo Asistido por Ordenador. Entorno de trabajo. Sistemas de Coordenadas. Ordenes de Dibujo. Entidades Gráficas. Ayudas al dibujo. Referencias a entidades. Ordenes de Modificación. Ordenes de Visualización. Ordenes de Consulta. Impresión y escalas.
Bloque I 2D. Geometría Plana.	0.2. Croquizado, y aplicación de Normas Repaso de conocimientos previos.  Cónicas: definiciones, circunferencias focales y principal, tangente y normal en un punto, tangentes desde un punto exterior, propio e impropio.  Tangencias entre rectas y circunferencias y entre circunferencias (26 casos). Herramientas de resolución: lugares geométricos, operaciones de dilatación e inversión y potencia.  Curvas técnicas: Trocoides: definición, trazado y tangente en un punto. Otras curvas técnicas.
Bloque II 3D. Sistemas de representación.	Introducción: Tipos de proyecciones. Invariantes proyectivos.  Sistema Diédrico: Fundamentos. Pertenencia e Incidencia. Paralelismo y Perpendicularidad. Distancias, Ángulos. Operaciones: Giros, Cambios de Plano y Abatimientos. Superficies: Poliédricas, Radiadas y de Revolución, Superficies: Secciones Planas, Desarrollo. Intersección de Superficies. Fundamentos.  Sistema de Planos Acotados: Fundamentos. Pertenencia e Incidencia. Paralelismo y Perpendicularidad. Distancias, Ángulos. Abatimientos.  Sistema Axonométrico: Fundamentos. Escalas axonométricas. Tipos de axonometrias: trimétrica, dimétrica e isométrica.  Sistema de Perspectiva Caballera: Fundamentos.  Sistema de Perspectiva Cónica: Fundamento.

### Bloque III. Normalización.

#### Generalidades sobre el dibujo:

- El dibujo como lenguaje.
- Tipos de dibujos: técnicos y artísticos.
- Dibujos técnicos: arquitectónico, topográfico e industrial.
- Dibujo industrial: Croquis, esquemas conjuntos, despieces y dibujo geométrico.

#### Normalización del dibujo:

- Ventajas de la normalización.
- Diferencia entre reglamento, especificación y norma.

Normalización básica: formatos, escritura, tipos de línea, escalas, etc.

#### Representación normalizada:

- Principios básicos de representación. Métodos de proyección
- Vistas. Vistas particulares: auxiliares, interrumpidas, parciales, locales, giradas, etc.
- Cortes, Secciones y Roturas: Especificaciones, tipos de corte, secciones (abatidas, desplazadas), etc.
- Rayado de cortes: tipos de línea, orientación, etc.
- Convencionalismos: piezas simétricas, elementos repetitivos, detalles, intersecciones, partes contiguas, etc.

#### Acotación:

- Principios generales de dimensionamiento.
- Tipos de acotación. Clasificación de las cotas.
- Principios de acotación.
- Elementos de acotación: Líneas, extremos de líneas, inscripciones, etc.
- Formas de acotación: serie, paralelo, por coordenadas, etc.
- Acotación de elementos particulares: radios, diámetros, esferas, arcos, simetrías, chaflanes, etc.
- Roscas y uniones roscadas.  
Elementos de una rosca. Elementos roscados.  
Clasificación de las roscas.  
Representación de las roscas.  
Roscas normalizadas.
- Acotación de elementos roscados.
- Designación de las roscas.

#### Dibujos de conjunto y despiece:

- Reglas y convenios: referencia a elementos, materiales, numeración de planos, ejemplos.
- Acotación de conjuntos. Lista de despiece.

#### Sistemas de tolerancias:

- Tipos de tolerancias: dimensionales y geométricas.
- Tolerancias dimensionales: lineales y angulares.
- Tolerancias ISO: calidades, posiciones, tipos de ajuste, etc.
- Sistemas de ajuste. Ejemplos.

---

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	38	116	154
Resolución de problemas	34	0	34
Seminario	4	0	4
Aprendizaje basado en proyectos	0	27	27
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Práctica de laboratorio	4	0	4

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

---

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	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.
Resolución de problemas	Se plantearán ejercicios y/o problemas que se resolverán de manera individual o grupal.

Seminario	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.
Aprendizaje basado en proyectos	Realización de actividades que requieren la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminario	

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrán incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 4,0 puntos sobre 10 posibles para poder superar la asignatura.	65	CG3 CG4	CE5	CT2 CT9
Práctica de laboratorio	A lo largo del cuatrimestre, en determinadas sesiones de resolución de problemas y ejercicios se plantearán problemas o ejercicios para su resolución por los alumnos y posterior entrega al profesor, que los evaluará de acuerdo con los criterios que con anterioridad se habrán comunicado a los alumnos.	35	CG4	CE5	CT2 CT6 CT9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

En segunda convocatoria se realizará al alumno una prueba teórico-práctica para evaluar su grado de adquisición de competencias, de características análogas al examen final, en el que para superar la asignatura será necesario alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10 posibles.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamiento ético axeitado. No caso de detectar un comportamiento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerárase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Profesores responsables de grupos:

Grupo A: Javier Corralo Domonte.

Grupo B: Carlos Troncoso Saracho.

Grupo C: Antonio Fernández Álvarez.

Grupo D: Carlos Troncoso Saracho.

Grupo G: Ernesto Roa Corral.

Grupo H: Esteban López Figueroa.

Grupo I: Faustino Patiño Barbeito.

Grupo J: Ernesto Roa Corral.

Grupo K: Manuel Adán Gómez.

Grupo L: Faustino Patiño Barbeito.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Corbella Barros, David, **Trazados de Dibujo Geométrico 1**, Madrid 1970,

Ladero Lorente, Ricardo, **Teoría do Debuxo Técnico**, Vigo 2012,

Asociación Española de Normalización (AENOR), **Normas UNE de Dibujo Técnico**, Versión en vigor,

Félez, Jesús; Martínez, M<sup>a</sup> Luisa, **DIBUJO INDUSTRIAL**, 3<sup>a</sup> Edición, ISBN: 84-7738-331-6,

Casasola Fernández, M<sup>a</sup> Isabel y otros, **Sistemas de representación I, Teoría y problemas**, ISBN 978-84-615-3553-8, Ed. Asociación de Investigación, 2011

#### Bibliografía Complementaria

López Poza, Ramón y otros, **Sistemas de Representacion I**, ISBN 84-400-2331--6,

Izquierdo Asensi, Fernando, **Geometría Descriptiva**, 24ª Edición. ISBN 84-922109-5-8,

Auria, José M.; Ibáñez Carabantes, Pedro; Ubieto Artur, Pedro, **DIBUJO INDUSTRIAL. CONJUNTOS Y DESPIECES**, 2ª Edición, ISBN: 84-9732-390-4,

Guirado Fernández, Juan José, **INICIACIÓN A EXPRESIÓN GRÁFICA NA ENXEÑERÍA**, ISBN: 84-95046-27-X,

Ramos Barbero, Basilio; García Maté, Esteban, **DIBUJO TÉCNICO**, 2ª Edición, ISBN: 84-8143-261-X,

**Manuales de usuario y tutoriales del software DAO empleado en la asignatura,**

Giesecke, Mitchell, Spencer, Hill, Dygdon, Novak, Lockhart, □ **Technical Drawing with Engineering Graphics**, 14ª, Prentice Hall, 2012

David A. Madsen, David P. Madsen, □ **Engineering Drawing &&& Design**, 5ª, Delmar Cengage Learning, 2012

---

## Recomendaciones

---

### Otros comentarios

Es recomendable para un adecuado seguimiento de la asignatura disponer de conocimientos previos de dibujo, al nivel de los estudios cursados en el Bachillerato de la Opción Científico-Tecnológica.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Física I**

Asignatura	Física: Física I			
Código	V12G360V01102			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lusquiños Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Blanco García, Jesús Boutinguiza Larosi, Mohamed Lusquiños Rodríguez, Fernando Paredes Galán, Ángel Pérez Rodríguez, Martín Ribas Pérez, Fernando Agustín Roson Porto, Gabriel Serra Rodríguez, Julia Asunción Soto Costas, Ramón Francisco Souto Torres, Carlos Alberto Trillo Yáñez, María Cristina Varela Benvenuto, Ramiro Alberto			
Correo-e	flusqui@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción	Física del primer curso de las Ingenierías de la rama industrial e ingeniería biomédica general			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE2	CE2 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
<input type="checkbox"/> Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y campos y ondas.	CG3	CE2	
<input type="checkbox"/> Conocer la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.		CE2	
<input type="checkbox"/> Conocer las técnicas básicas de evaluación de datos experimentales.	CG3	CE2	CT9 CT10
<input type="checkbox"/> Desarrollar soluciones prácticas a problemas técnicos elementales de la ingeniería en los ámbitos de la mecánica y de campos y ondas.	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10

**Contenidos**

Tema	
1.- UNIDADES, CANTIDADES FÍSICAS Y VECTORES	1.1.- La naturaleza de la Física. 1.2.- Consistencia y conversiones de unidades. 1.3.- Incertidumbre y cifras significativas. 1.4.- Estimaciones y órdenes de magnitud. 1.5.- Vectores y suma de vectores. 1.6.- Componentes de vectores. 1.7.- Vectores unitarios. 1.8.- Productos de vectores. 1.9.- Vectores Deslizantes

2.- CINEMÁTICA DEL PUNTO	<p>2.1.- Vectores de posición, velocidad y aceleración. Valores medios e instantáneas</p> <p>2.2.- Vectores velocidad angular y aceleración angular. Valores medios e instantáneos.</p> <p>2.3.- Relación entre magnitudes cinemáticas lineales y angulares</p> <p>2.4.- Componentes Intrínsecas.</p> <p>2.5.- Estudio de movimientos simples: mov. rectilíneo, mov. circular, tiro oblicuo</p> <p>2.6.- Expresiones de magnitudes cinemáticas en coordenadas cartesianas y polares</p>
3.- LEYES DEL MOVIMIENTO DE NEWTON	<p>3.1.- Fuerza e interacciones.</p> <p>3.2.- Primera ley de Newton. Sistemas de referencia inerciales y no inerciales.</p> <p>3.3.- Segunda ley de Newton.</p> <p>3.4.- Masa y peso.</p> <p>3.5.- Tercera ley de Newton.</p> <p>3.6.- Cantidad de movimiento. Impulso mecánico. Momento angular.</p> <p>3.7.- Fuerzas de contacto: activas, de ligadura.</p>
4.- TRABAJO Y ENERGÍA CINÉTICA	<p>4.1.- Trabajo realizado por una fuerza. Potencia.</p> <p>4.2.- Energía cinética.</p> <p>4.3.- Fuerzas conservativas y no conservativas.</p> <p>4.4.- Energía potencial elástica.</p> <p>4.5.- Energía potencial en el campo gravitatorio.</p> <p>4.6.- Energía mecánica.</p> <p>4.7.- Fuerza y energía potencial.</p> <p>4.8.- Principio de conservación de la energía mecánica.</p>
5.- CINEMÁTICA DE LOS SISTEMAS DE PUNTOS	<p>5.1.- Sistema de puntos.</p> <p>5.2.- Sólido rígido.</p> <p>5.3.- Movimiento de traslación.</p> <p>5.4.- Movimiento de rotación alrededor de un eje fijo.</p> <p>5.5.- Movimiento general o rototraslatorio.</p> <p>5.6.- Centro instantáneo de rotación.</p> <p>5.7.- Rodadura.</p> <p>5.8.- Movimiento relativo.</p>
6.- DINÁMICA DE LOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS	<p>6.1.- Sistemas de partículas. Fuerzas interiores y exteriores.</p> <p>6.2.- Centro de masas del sistema. Movimiento del c.d.m.</p> <p>6.3.- Ecuaciones del movimiento de un sistema de partículas.</p> <p>6.4.- Momento lineal. Teorema de conservación.</p> <p>6.5.- Momento angular de un sistema de partículas. Teorema de conservación.</p> <p>6.6.- Trabajo y potencia.</p> <p>6.7.- Energía potencial y cinética de un sistema de partículas.</p> <p>6.8.- Teorema de la energía de un sistema de partículas.</p> <p>6.9.- Choques.</p>
7.- DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO	<p>7.1.- Rotación de un sólido rígido alrededor de un eje fijo.</p> <p>7.2.- Momentos y productos de inercia.</p> <p>7.3.- Cálculo de momentos de inercia.</p> <p>7.4.- Teorema de Steiner.</p> <p>7.5.- Momento de una fuerza y par de fuerzas.</p> <p>7.6.- Ecuaciones del movimiento general del sólido rígido.</p> <p>7.7.- Energía cinética en el movimiento general del sólido rígido.</p> <p>7.8.- Trabajo en el movimiento general del sólido rígido.</p> <p>7.9.- Momento angular de un sólido rígido. Teorema de conservación.</p>
8.- ESTÁTICA	<p>8.1.- Equilibrio de sólidos rígidos.</p> <p>8.2.- Centro de gravedad.</p> <p>8.3.- Estabilidad.</p> <p>8.4.- Grados de libertad y ligaduras</p>
9.- MOVIMIENTO PERIÓDICO	<p>9.1.- Descripción de la oscilación.</p> <p>9.2.- Movimiento armónico simple.</p> <p>9.3.- Energía en el movimiento armónico simple.</p> <p>9.4.- Aplicaciones del movimiento armónico simple.</p> <p>9.5.- El péndulo simple.</p> <p>9.6.- El péndulo físico.</p> <p>9.7.- Oscilaciones amortiguadas.</p> <p>9.8.- Oscilaciones forzadas y resonancia.</p>

10.- MECÁNICA DE FLUIDOS	10.1.- Densidad. 10.2.- Presión en un fluido. 10.3.- Principios fundamentales de la Fluidostática. 10.4.- Ecuación de continuidad. 10.5.- Ecuación de Bernoulli.
11.- ONDAS MECÁNICAS	11.1.- Tipos de ondas mecánicas. 11.2.- Ondas periódicas. 11.3.- Descripción matemática de una onda. 11.4.- Rapidez de una onda transversal. 11.5.- Energía del movimiento ondulatorio. 11.6.- Interferencia de ondas, condiciones de frontera y superposición. 11.7.- Ondas estacionarias en una cuerda. 11.8.- Modos normales de una cuerda.
LABORATORIO	1.- Teoría de Medidas, Errores, Gráficos y Ajustes. Ejemplos. 2.- Tiempo de Reacción. 3.- Determinación de la densidad de un cuerpo. 4.- Movimiento Relativo. 5.- Velocidad instantánea. 6.- Estudio del Péndulo Simple. 7.- Experiencias con un muelle helicoidal. 8.- Oscilaciones amortiguadas y forzadas. 9.- Momentos de inercia. Determinación del radio de giro de un cuerpo. 10.- Ondas estacionarias.
LABORATORIO NO ESTRUCTURADO	1. Sesiones con actividades no estructuradas (práctica abierta) que abarcan los contenidos teóricos de las prácticas enumeradas arriba. Los grupos de alumnos deben resolver un problema práctico propuesto por el profesor, seleccionando el marco teórico y herramientas experimentales para obtener la solución; para ello, dispondrán de información básica y guía del profesor

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24.5	45	69.5
Resolución de problemas	8	20	28
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	3.5	0	3.5
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	9	9

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección 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.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.
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. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Prácticas de laboratorio	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías
Resolución de problemas	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías

Examen de preguntas de desarrollo	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Examen de preguntas objetivas	Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades.	10	CG3	CE2
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido.	40	CG3	CE2 CT2
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas para evaluación de las competencias que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa.	40	CG3	CE2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Elaboración de un documento por parte del alumno en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos.	10	CG3	CE2 CT9 CT10

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

La calificación de la evaluación continua (que denominaremos EC) tendrá un peso del 40% de la calificación final e incluirá tanto los contenidos de las prácticas de laboratorio (peso del 20%, que denominaremos calificación ECL) como de aula (peso del 20%, que denominaremos calificación ECA).

La calificación ECA se obtendrá mediante pruebas teórico-prácticas (podrán comprender preguntas objetivas y/o preguntas de desarrollo) sobre contenidos de aula.

La calificación ECL se obtendrá como la suma de la calificación de los informes de prácticas y de pruebas sobre contenidos de laboratorio.

Aquellos alumnos que no puedan seguir la evaluación continua y tengan concedida la renuncia a la evaluación continua tendrán la posibilidad de realizar una prueba final para obtener una calificación REC que tendrá un peso del 40% de la calificación final e incluirá tanto los contenidos de las prácticas de laboratorio (peso del 20%, que denominaremos calificación RECL) como de aula (peso del 20%, que denominaremos calificación RECA).

El 60% restante de la calificación final se obtendrá mediante la realización de un examen final que constará de dos partes: una parte teórica (que denominaremos T) que tendrá un peso del 20% de la calificación final y otra parte de resolución de problemas (que denominaremos P) que tendrá un peso del 40% de la calificación final. La parte teórica constará de una prueba teórico-práctica (podrá comprender preguntas objetivas y/o preguntas de desarrollo). Aquellos alumnos que no se presenten al examen final obtendrán una calificación de no presentado.

Tanto los exámenes de la convocatoria fin de carrera como los que se realicen en fechas y/o horarios distintos a los fijados oficialmente por el centro podrán tener un formato de examen distinto al detallado anteriormente, aunque las partes del examen (EC o REC, T y P) conservarán el mismo valor en la calificación final.

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación continua:

$$G = ECL + ECA + T + P.$$

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación al final del cuatrimestre y julio (las opciones RECL y RECA únicamente para alumnado con renuncia concedida):

$$G = ECL (o RECL) + ECA (o RECA) + T + P.$$

Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación final G mayor o igual a 5.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación final en el presente curso académico será de suspenso (0,0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación final será de suspenso (0,0).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

1. Young H.D., Freedman R.A., **Física Universitaria, V1**, 13ª Ed., Pearson,

### **Bibliografía Complementaria**

2. Tipler P., Mosca G., **Física para la ciencia y la tecnología, V1**, 5ª Ed., Reverté,

3. Serway R. A., **Física para ciencias e ingeniería, V1**, 7ª Ed., Thomson,

4. Juana Sardón, José María de, **Física general, V1**, 2ª Ed., Pearson Prentice-Hall,

5. Bronshtein, I. Semendiaev, K., **Handbook of Mathematics**, 5ª Ed., Springer Berlín,

6. Jou Mirabent, D., Pérez García, C., Llebot Rabagliati, J.E., **Física para ciencias de la vida**, 2ª Ed., McGraw Hill Interamericana de España S.L.,

7. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos**, 1ª Ed, ECU,

8. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen II**, 1ª Ed, ECU,

9. Villar Lázaro R., López Martínez, C., Cussó Pérez, F., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen III**, 1ª Ed, ECU,

10en. Villars, F., Benedek, G.b., **Physics with Illustrative Examples from Medicine and Biology**, 2ª Ed., AIP Press/Springer-Verlag,

---

## **Recomendaciones**

### **Otros comentarios**

Recomendaciones:

1. Nociones básicas adquiridas en las materias de Física y Matemáticas en cursos previos.
2. Capacidad de comprensión escrita y oral.
3. Capacidad de abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.
4. Destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.

En caso de discrepancia entre versiones, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Matemáticas: Álgebra y estadística**

Asignatura	Matemáticas: Álgebra y estadística			
Código	V12G360V01103			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Estadística e investigación operativa Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Matías Fernández, José María Castejón Lafuente, Alberto Elias			
Profesorado	Bazarrá García, Noelia Castejón Lafuente, Alberto Elias Godoy Malvar, Eduardo Gómez Rúa, María Martín Méndez, Alberto Lucio Matías Fernández, José María Meniño Cotón, Carlos Rodal Vila, Jaime Alberto Rodríguez Campos, María Celia Sestelo Pérez, Marta			
Correo-e	jmmatias@uvigo.es acaste@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera el dominio de las técnicas básicas del Álgebra Lineal y de la Estadística que son necesarias en otras materias que debe cursar posteriormente en la titulación.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE1	CE1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT5	CT5 Gestión de la información.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Adquirir los conocimientos básicos sobre matrices, espacios vectoriales y aplicaciones lineales.	CG3	CE1	
Manejar las operaciones del cálculo matricial y resolver problemas relativos a sistemas de ecuaciones lineales mediante su uso.	CG3	CE1	CT2
Comprender los fundamentos sobre autovectores y autovalores, espacios vectoriales con producto escalar y formas cuadráticas utilizados en otras materias y resolver problemas básicos relativos a estos temas.	CG3	CE1	CT2 CT9
Adquirir destrezas en el manejo y análisis exploratorio de bases de datos.	CG3	CE1	CT5
Ser capaz de modelar las situaciones de incertidumbre mediante el cálculo de probabilidades.	CG3	CE1	CT2
Conocer las técnicas y modelos estadísticos básicos en su aplicación al ámbito industrial y realizar inferencias a partir de muestras de datos.	CG3	CE1	CT2 CT9

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Preliminares	El cuerpo de los números complejos.
Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.	Definición y tipos de matrices. Operaciones con matrices. Transformaciones elementales, formas escalonadas, rango. Matriz inversa y determinante de una matriz cuadrada. Discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales
Espacios vectoriales y aplicaciones lineales.	Definición de espacio vectorial. Subespacios. Independencia lineal, base y dimensión. Coordenadas, cambio de base. Nociones básicas sobre aplicaciones lineales.
Autovalores y autovectores.	Definición de autovalor y autovector de una matriz cuadrada. Diagonalización de matrices por semejanza. Aplicaciones del cálculo de autovalores.
Espacios vectoriales con producto escalar y formas cuadráticas.	Espacios vectoriales con producto escalar. Norma asociada y propiedades. Ortogonalidad. El proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt. Diagonalización ortogonal de una matriz real y simétrica. Formas cuadráticas. Clasificación.
Probabilidad.	Concepto y propiedades. Probabilidad condicionada e independencia de sucesos. Teorema de Bayes.
Variables aleatorias discretas y continuas.	Concepto. Tipos. Función de distribución de una variable aleatoria. Variables aleatorias discretas y continuas. Características de una variable aleatoria. Distribuciones notables: binomial, geométrica, Poisson, hipergeométrica, uniforme, exponencial, normal. Teorema central del límite.
Inferencia estadística.	Conceptos generales. Distribuciones en el muestreo. Estimación puntual. Estimación por intervalos de confianza. Contrastes de hipótesis.
Regresión.	Gráfico de dispersión. Correlación. Regresión lineal: recta de regresión. Inferencia sobre los parámetros de la recta de regresión.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	40	81	121
Resolución de problemas	36	24	60
Resolución de problemas de forma autónoma	0	40	40
Examen de preguntas de desarrollo	4	0	4

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

	Descripción
Lección magistral	El profesor expondrá en sesión magistral los contenidos de la materia.
Resolución de problemas	Se resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases tanto de grupos grandes como pequeños y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.
Resolución de problemas de forma autónoma	El alumno deberá resolver por su cuenta una serie de ejercicios y cuestiones de la materia propuestos por el profesor.

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Lección magistral	
Resolución de problemas	
Resolución de problemas de forma autónoma	

<b>Evaluación</b>						
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas			
Resolución de problemas	A lo largo del curso se realizarán varias pruebas de seguimiento tanto de la parte de Álgebra como de la de Estadística.	40 por cento en Álgebra; 20 por cento en Estadística	CG3	CE1	CT2	CT5 CT6 CT9
Examen de preguntas de desarrollo	Al final del cuatrimestre se examinará al alumno del total de la materia mediante un examen final de Álgebra y otro de Estadística.	60 por cento en Álgebra; 80 por cento en Estadística	CG3	CE1	CT2	CT5 CT6 CT9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Al final del cuatrimestre, una vez realizadas las pruebas de evaluación continua y los exámenes, el alumno dispondrá de una calificación sobre 10 puntos de Álgebra (A) y una calificación sobre 10 puntos de Estadística (E). La calificación final de la materia se calculará de la siguiente forma:

-Si ambas notas, A y E, son mayores o iguales a 3.5, entonces la calificación final será  $(A+E)/2$ .

-Si alguna de las notas A o E es menor que 3.5, entonces la calificación final será el mínimo de las cantidades  $(A+E)/2$  y 4.5.

Los alumnos a los que el Centro les conceda la renuncia a la evaluación continua serán evaluados a través de un examen final de Álgebra (que supondrá el 100% de la nota de esta parte) y otro de Estadística (que supondrá el 100% la nota de esa parte). La calificación final se calculará según el procedimiento descrito anteriormente.

A un alumno se le otorgará la calificación de no presentado si no se presenta a ninguno de los exámenes finales de las dos partes de la materia; en caso contrario se considerará presentado y se le otorgará la nota que le corresponda.

La evaluación de los alumnos en la segunda edición de las actas se realizará mediante un examen de Álgebra y otro de Estadística que supondrán el 100% de la nota final de cada parte. Para calcular la calificación final de la materia se aplicará el procedimiento descrito arriba. Si al final del cuatrimestre (primera edición de actas) un alumno obtiene una calificación superior o igual a 5 puntos (sobre 10) en una de las partes (Álgebra o Estadística) entonces, en la segunda edición, podrá no presentarse al examen final de esa parte y conservar la nota obtenida en la primera edición.

**Compromiso ético:** Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Lay, David C., **Álgebra lineal y sus aplicaciones**, 4ª,

Nakos, George; Joyner, David, **Álgebra lineal con aplicaciones**, 1ª,

de la Villa, A., **Problemas de álgebra**, 4ª,

Cao, Ricardo et al., **Introducción a la Estadística y sus aplicaciones**, 1ª,

Devore, Jay L., **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias.**, 8ª,

Devore, Jay L., **Probability and statistics for engineering and sciences**, 8ª,

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Matemáticas: Cálculo I**

Asignatura	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V12G360V01104			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martínez Martínez, Antonio			
Profesorado	Bajo Palacio, Ignacio Busto Ulloa, Saray Díaz de Bustamante, Jaime Estévez Martínez, Emilio Martínez Martínez, Antonio Martínez Torres, Javier Meniño Cotón, Carlos Prieto Gómez, Cristina Magdalena Rodal Vila, Jaime Alberto Vidal Vázquez, Ricardo			
Correo-e	antonmar@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	El objetivo de esta materia es que el estudiante adquiera el dominio de las técnicas básicas de cálculo diferencial en una y en varias variables y de cálculo integral en una variable que son necesarias para otras materias que debe cursar en la titulación.			

**Competencias**

Código			
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.		
CG4	CG4 Capacidad para 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.		
CE1	CE1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.		
CT1	CT1 Análisis y síntesis.		
CT2	CT2 Resolución de problemas.		
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.		
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.		
CT14	CT14 Creatividad.		
CT16	CT16 Razonamiento crítico.		

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Comprensión de los conocimientos básicos de cálculo diferencial de una y de varias variables.	CG3	CE1	CT1
Comprensión de los conocimientos básicos de cálculo integral de funciones de una variable.	CG3	CE1	CT1
Manejo de las técnicas de cálculo diferencial para la localización de extremos, la aproximación local de funciones y la resolución numérica de sistemas de ecuaciones.	CG3 CG4	CE1	CT2 CT9 CT14 CT16
Manejo de las técnicas de cálculo integral para el cálculo de áreas, volúmenes y superficies.	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9 CT14 CT16
Utilización de herramientas informáticas para resolver problemas de cálculo diferencial y de cálculo integral.	CG4	CE1	CT2 CT6 CT9 CT16

## Contenidos

### Tema

Convergencia y continuidad	Introducción a los números reales. Valor absoluto. El espacio euclídeo $\mathbb{R}^n$ . Sucesiones. Series. Límites y continuidad de funciones de una y de varias variables.
Cálculo diferencial de funciones de una y de varias variables	Cálculo diferencial de funciones de una variable real. Cálculo diferencial de funciones de varias variables reales.
Cálculo integral de funciones de una variable	La integral de Riemann. Cálculo de primitivas. Integrales impropias. Aplicaciones de la integral.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	20.5	30	50.5
Prácticas de laboratorio	12.5	5	17.5
Lección magistral	32	39	71
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	3	6
Examen de preguntas de desarrollo	2	3	5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	El profesor resolverá problemas y ejercicios tipo y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.
Prácticas de laboratorio	Se emplearán herramientas informáticas para resolver ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría.
Lección magistral	El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos.	40	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT6 CT9 CT14 CT16
Examen de preguntas de desarrollo	Se hará un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia.	60	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9

## Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua se llevará a cabo sobre los criterios anteriormente expuestos. Aquellos alumnos que no se acojan a la evaluación continua serán evaluados con un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia, que supondrá el 100% de la nota.

La evaluación de los alumnos en segunda convocatoria consistirá en un examen sobre los contenidos de la totalidad de la materia, que supondrá el 100% de la nota.

Compromiso ético:

"Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0)."

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Burgos, J., **Cálculo Infinitesimal de una variable**, 2ª, McGraw-Hill, 2007

Burgos, J., **Cálculo Infinitesimal de varias variables**, 2ª, McGraw-Hill, 2008

Galindo Soto, F. y otros, **Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable**, 1ª, Thomson, 2003

Galindo Soto, F. y otros, **Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables**, 1ª, Thomson, 2005

Larson, R. y otros, **Cálculo 1**, 9ª, McGraw-Hill, 2010

Larson, R. y otros, **Cálculo 2**, 9ª, McGraw-Hill, 2010

Stewart, J., **Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas**, 7ª, Thomson Learning, 2014

### Bibliografía Complementaria

García, A. y otros, **Cálculo I**, 3ª, CLAGSA, 2007

García, A. y otros, **Cálculo II**, 2ª, CLAGSA, 2006

Rogawski, J., **Cálculo. Una variable**, 2ª, Reverte, 2012

Rogawski, J., **Cálculo. Varias variables**, 2ª, Reverte, 2012

Tomeo Perucha, V. y otros, **Cálculo en una variable**, 1ª, Garceta, 2011

Tomeo Perucha, V. y otros, **Cálculo en varias variables**, 1ª, Garceta, 2011

---

## Recomendaciones

### Asignaturas que continúan el temario

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G330V01204

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G330V01103

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Empresa: Introducción a la gestión empresarial**

Asignatura	Empresa: Introducción a la gestión empresarial			
Código	V12G360V01201			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Carácter FB	Curso 1	Cuatrimestre 2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Álvarez Llorente, Gema			
Profesorado	Álvarez Llorente, Gema Arevalo Tomé, Raquel Fernández Arias, María Jesús González-Portela Garrido, Alicia Trinidad Pérez Pereira, Santos Sinde Cantorna, Ana Isabel Urgal González, Begoña			
Correo-e	galvarez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Esta materia tiene como objetivo fundamental ofrecer al alumno una visión preliminar o introductoria, de carácter teórico-práctico, relativa a la naturaleza y el funcionamiento de las organizaciones empresariales y su relación con el entorno en la que operan. Para eso, entre otras cosas, definiremos el término empresa desde un punto de vista multidimensional que abarca la complejidad de su funcionamiento como sistema abierto. Posteriormente, analizaremos las relaciones de la empresa con su entorno, y entraremos en el estudio de sus principales áreas funcionales que contribuyen al correcto desarrollo de su actividad.			

**Competencias**

Código	
CG9	CG9 Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
CE6	CE6 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
CT18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer el papel de la empresa en el ámbito de la actividad económica.	CE6	CT18	
Comprender los aspectos básicos que caracterizan a los distintos tipos de empresa.	CE6	CT1	CT18
Conocer el marco jurídico de los distintos tipos de empresas.	CE6	CT1	
Conocer los aspectos más relevantes de la organización y la gestión en la empresa.	CG9	CE6	CT1 CT18
Adquirir habilidades sobre los procesos que afectan a la gestión empresarial.	CG9	CE6	CT2 CT7 CT18

**Contenidos**

Tema	
Tema 1: La EMPRESA	1.1 El concepto de empresa. 1.2 La función de la empresa. 1.3 La empresa como sistema. 1.4 El entorno de la empresa. 1.5 Los objetivos de la empresa. 1.6 Clases de empresas.

Tema 2: El SISTEMA FINANCIERO (PARTE I). ESTRUCTURA ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA EMPRESA	2.1 Estructura económica y financiera de la empresa. 2.2 Fondo de rotación. 2.3 Ciclo de explotación y Período medio de maduración. 2.4 Fondo de rotación mínimo.
Tema 3: EL SISTEMA FINANCIERO (PARTE II). LOS RESULTADOS DE LA EMPRESA	3.1 Los resultados de la empresa. 3.2 La rentabilidad de la empresa. 3.3 La estrategia competitiva.
Tema 4: El SISTEMA FINANCIERO (PARTE III). INVERSIÓN	4.1 Concepto de inversión. 4.2 Clases de inversiones. 4.3 Criterios para la evaluación y selección de inversiones.
Tema 5: El SISTEMA FINANCIERO (PARTE IV). FINANCIACIÓN	5.1 Concepto de fuente de financiación. 5.2 Tipos de fuentes de financiación. 5.3 Análisis de la solvencia y liquidez de la empresa
Tema 6: El SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE I). ASPECTOS GENERALES	6.1 El sistema de producción. 6.2 La eficiencia. 6.3 La productividad. 6.4 Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)
Tema 7: El SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE II). Los COSTES DE PRODUCCIÓN	7.1 Concepto de coste. 7.2 Clasificación de los costes. 7.3 El coste de producción. 7.4 Los márgenes de la empresa. 7.5 Umbral de rentabilidad. 7.6 Capacidad de producción y localización. 7.7 Gestión de inventarios
Tema 8: El SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	8.1 ¿Qué es el marketing? 8.2 Conceptos básicos. 8.3 Las herramientas de marketing: Marketing-mix.
Tema 9: El SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN	9.1 Componentes del sistema de administración. 9.2 El sistema de dirección. 9.3 El sistema humano. 9.4 El sistema cultural. 9.5 El sistema político.
PRÁCTICAS DE LA MATERIA *La programación de las prácticas puede experimentar cambios en función de la evolución del curso.	Práctica 1: Aplicación de conceptos del tema 1. Práctica 2: Aplicación de conceptos del tema 1. Práctica 3: Aplicación de conceptos del tema 2. Práctica 4: Aplicación de conceptos del tema 2. Práctica 5: Aplicación de conceptos del tema 2. Práctica 6: Aplicación de conceptos del tema 3. Práctica 7: Aplicación de conceptos del tema 4. Práctica 8: Aplicación de conceptos del tema 5. Práctica 9: Aplicación de conceptos del tema 6. Práctica 10: Aplicación de conceptos del tema 7. Práctica 11: Aplicación de conceptos del tema 8. Práctica 12: Aplicación de conceptos del tema 9.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	45.5	78
Prácticas de laboratorio	18	45	63
Examen de preguntas objetivas	3	6	9

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Lección magistral con material de apoyo y medios audiovisuales. Exposición de los principales contenidos de la materia para que el alumno pueda entender el alcance de los mismos y facilitar su comprensión. También, cuando resulte oportuno o relevante, se procederá a la resolución de problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar.
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. Se desarrollan en espacios con equipamiento adecuado.

### Atención personalizada

Pruebas	Descripción
---------	-------------

Examen de preguntas objetivas	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la plataforma de teledocencia Faitic. Estas tutorías están destinadas a resolver dudas y orientar a los estudiantes sobre el desarrollo de los contenidos abordados en las clases teóricas, las clases prácticas y los trabajos que se les pueda encomendar. En este apartado también se incluye la aclaración a los alumnos de cualquier cuestión sobre las pruebas realizadas a lo largo del curso.
-------------------------------	--

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Prácticas de laboratorio	De acuerdo con la planificación docente del curso académico, el alumno deberá desarrollar un número determinado de prácticas que incluyen diversos ejercicios de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas y permiten desarrollar diversas habilidades básicas (capacidad para la resolución de problemas, iniciativa, trabajo en equipo, etc.). Estas prácticas no intervienen en el cálculo de la calificación de la materia, pero se exige al alumno obtener un desempeño mínimo en las mismas para la superación de la materia.	0	CG9	CE6 CT1 CT2 CT7 CT18
Examen de preguntas objetivas	Se realizarán, como mínimo, dos pruebas tipo test a lo largo del curso, en las que se evaluará los conocimientos, las destrezas y las competencias adquiridas por los alumnos tanto en las aulas de teoría como de prácticas.	100	CG9	CE6 CT1 CT2

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### 1. Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación global en el presente curso académico será de suspenso

(0.0).

#### 2. Sistema de evaluación continua

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica se ofrecerá a los/las alumnos/as que cursen esta materia un sistema de evaluación continua.

La evaluación continua constará de dos pruebas tipo test que se realizarán a lo largo del curso. Cada una de las pruebas tipo test versará sobre los contenidos vistos hasta el momento de su realización, tanto en clases de teoría como de prácticas. Por tanto, la primera prueba no liberará materia de cara a la realización de la segunda prueba. Debido a ello, cada una de estas pruebas tendrá un peso distinto en el cálculo de la calificación obtenida en la asignatura. La primera un 30% y la segunda un 70%.

Estas pruebas no son recuperables, es decir, si un/a alumno/a no puede realizarlas en la fecha estipulada, el/la profesor/a no tiene obligación de repetírselas, salvo causa justificada y debidamente acreditada por el/la alumno/a.

El/la alumno/a tiene derecho a conocer la calificación obtenida en cada prueba en un plazo razonable tras su realización y comentar con el/la profesor/a el resultado.

Se entenderá que el/la alumno/a ha superado la evaluación continua cuando se cumplan todos los siguientes requisitos:

1. Se haya desarrollado correctamente el 75% de las prácticas de la asignatura.
2. Se haya obtenido, al menos, una calificación de 5 sobre 10 (Aprobado) en la última prueba tipo test (que versará sobre todos los contenidos vistos en la asignatura).
3. La media ponderada de las calificaciones obtenidas en las pruebas tipo test sea como mínimo de 5 sobre 10 (Aprobado),

siendo ésta la calificación obtenida en la asignatura.

Para que el/la alumno/a pueda presentarse a las pruebas de evaluación indicadas en este punto, será preciso que éste/a cumpla el primer requisito expresado en el párrafo anterior.

Si la media ponderada de las calificaciones obtenidas en las pruebas tipo test es mayor o igual que 5 pero la calificación obtenida en la última prueba tipo test es inferior a 5, el alumno/a no habrá superado la asignatura y su calificación será la obtenida en el segundo test.

Se entenderá que un alumno/a ha optado por la evaluación continua cuando, cumpliendo con los requisitos necesarios en cuanto a la realización de las prácticas, participa en la segunda prueba tipo test.

La calificación obtenida en las pruebas tipo test y en las prácticas sólo será válida para el curso académico en el que se realicen.

### 3. Alumnos/as que no optan por la evaluación continua

A los alumnos/as que no opten por la evaluación continua se les ofrecerá un procedimiento de evaluación que les permita alcanzar la máxima calificación. Este procedimiento consistirá en un examen final (cuya fecha es fijada por la Dirección del Centro), en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura, tanto en las clases de teoría como en las clases de prácticas. Este examen final constará de dos partes: una prueba de teoría en formato tipo test, que supondrá el 30% de la nota final, y otra de práctica, que supondrá el 70% restante, y que consistirá en una serie de ejercicios a desarrollar. Es condición imprescindible para superar la asignatura obtener en la prueba tipo test una puntuación mínima de 5 sobre 10 (Aprobado). En caso de no superar la prueba tipo test, la calificación final del alumno/a será la obtenida en dicha prueba evaluada sobre 3.

Sólo tendrán la consideración de No presentado aquellos/as alumnos/as que no realicen ninguna de las pruebas de evaluación recogidas en esta guía docente. En concreto, para aquellos/as alumnos/as que realicen la primera prueba tipo test pero después no realicen la segunda prueba tipo test y tampoco se presenten al examen final, su calificación en la asignatura será la nota obtenida en la primera prueba tipo test evaluada sobre 3.

### 4. Sobre la convocatoria de julio

La convocatoria de recuperación (julio) consistirá en un examen final que supondrá el 100% de la calificación final y en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura, tanto en las clases de teoría como en las clases de prácticas. Dicho examen constará de dos partes: una prueba de teoría en formato tipo test, que supondrá el 30% de la nota final, y otra de práctica, que supondrá el 70% restante, y que consistirá en una serie de ejercicios a desarrollar. Es condición imprescindible para superar la asignatura obtener en la prueba tipo test una puntuación mínima de 5 sobre 10 (Aprobado). En caso de no superar la prueba tipo test, la calificación final del alumno/a será la obtenida en dicha prueba evaluada sobre 3.

### 5. Prohibición de uso de dispositivos electrónicos

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen, será considerado motivo de no superación de la asignatura en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0,0).

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Barroso Castro, C. (Coord.), **Economía de la empresa**, 2012,

Moyano Fuentes, J.; Bruque Cámara, S.; Maqueira Marín, J.M.; Fidalgo Bautista, F.A.; Martínez Jurado, **Administración de empresas: un enfoque teórico-práctico**, 2011,

García Márquez, F., **Dirección y Gestión Empresarial**, 2013,

Iborra Juan, M.; Dasi Coscollar, A.; Dolz Dolz, C.; Ferrer Ortega, C., **Fundamentos de dirección de empresas. Conceptos y habilidades directivas**, 2014,

##### **Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Fundamentos de organización de empresas/V12G320V01605

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Física: Física II</b>				
Asignatura	Física: Física II			
Código	V12G360V01202			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Fernández Fernández, José Luís			
Profesorado	Añel Cabanelas, Juan Antonio Blanco García, Jesús Cabaleiro Álvarez, David Fernández Fernández, José Luís Hermida Merino, Daniel López Vázquez, José Carlos Lugo Latas, Luis Lusquiños Rodríguez, Fernando Paredes Galán, Ángel Pérez Rodríguez, Martín Quintero Martínez, Félix Ribas Pérez, Fernando Agustín Sánchez Carnero, Noela Belén Soto Costas, Ramón Francisco Varela Benvenuto, Ramiro Alberto			
Correo-e	jlfdez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Física del primer curso de las ingenierías de la rama industrial, focalizada en electricidad, magnetismo y termodinámica			

### Competencias

Código				
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.			
CE2	CE2 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.			
CT2	CT2 Resolución de problemas.			
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.			
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.			

### Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales del electromagnetismo y de la termodinámica.	CG3	CE2	
Conocer la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.		CE2	
Conocer las técnicas básicas de evaluación de datos experimentales.	CG3	CE2	CT9 CT10
Desarrollar soluciones prácticas a problemas técnicos elementales de la ingeniería en los ámbitos del electromagnetismo y de la termodinámica.	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10

### Contenidos

Tema	
1.- CARGA ELÉCTRICA Y CAMPO ELÉCTRICO	1.1.- Carga eléctrica. 1.2.- Conductores, aisladores y cargas inducidas. 1.3.- Ley de Coulomb. 1.4.- Campo eléctrico y fuerzas eléctricas. 1.5.- Cálculos de campos eléctricos. 1.6.- Líneas de campo eléctrico. 1.7.- Dipolos eléctricos.

2.- LEY DE GAUSS	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.- Carga y flujo eléctrico.</li> <li>2.2.- Cálculo del flujo eléctrico.</li> <li>2.3.- Ley de Gauss.</li> <li>2.4.- Aplicaciones de la ley de Gauss.</li> <li>2.5.- Conductores cargados en equilibrio.</li> </ul>
3.- POTENCIAL ELÉCTRICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.- Energía potencial eléctrica.</li> <li>3.2.- Potencial eléctrico.</li> <li>3.3.- Cálculo del potencial eléctrico.</li> <li>3.4.- Superficies equipotenciales.</li> <li>3.5.- Gradiente de potencial.</li> </ul>
4.- CAPACITANCIA Y DIELECTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.- Capacitores y capacitancia.</li> <li>4.2.- Capacitores en serie y en paralelo.</li> <li>4.3.- Almacenamiento de energía en capacitores y energía del campo eléctrico.</li> <li>4.4.- Dieléctricos, modelo molecular de la carga inducida y vector polarización.</li> <li>4.5.- Ley de Gauss en los dieléctricos.</li> <li>4.6.- Constante dieléctrica y permitividad.</li> </ul>
5.- CORRIENTE, RESISTENCIA Y FUERZA ELECTROMOTRIZ	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.- Corriente eléctrica.</li> <li>5.2.- Corriente y densidad de corriente.</li> <li>5.3.- Ley de Ohm y resistencia.</li> <li>5.4.- Fuerza electromotriz y circuitos.</li> <li>5.5.- Energía y potencia en circuitos eléctricos.</li> <li>5.6.- Teoría básica de la conducción eléctrica.</li> </ul>
6.- CAMPO MAGNÉTICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.- Campo magnético.</li> <li>6.2.- Movimiento de una partícula con carga en un campo magnético.</li> <li>6.3.- Fuerza magnética sobre un conductor que transporta corriente.</li> <li>6.4.- Fuerza y momento de torsión sobre una espira de corriente.</li> <li>6.5.- Ley de Biot y Savart.</li> <li>6.6.- Líneas de campo magnético y flujo magnético.</li> <li>6.7.- Ley de Ampère.</li> </ul>
7.- CAMPO MAGNÉTICO EN LA MATERIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1.- Sustancias magnéticas y vector magnetización.</li> <li>7.2.- Ley de Ampère en medios magnéticos.</li> <li>7.3.- Susceptibilidad y permeabilidad magnética.</li> <li>7.4.- Paramagnetismo y diamagnetismo.</li> <li>7.5.- Ferromagnetismo.</li> </ul>
8.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>8.1.- Experimentos de inducción.</li> <li>8.2.- Ley de Faraday-Lenz.</li> <li>8.3.- Campos eléctricos inducidos.</li> <li>8.4.- Corrientes parásitas.</li> <li>8.5.- Inductancia mutua.</li> <li>8.6.- Autoinductancia e inductores.</li> <li>8.7.- Energía del campo magnético.</li> </ul>
9.- SISTEMAS TERMODINÁMICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>9.1.- Termodinámica Clásica.</li> <li>9.2.- Sistemas termodinámicos y su clasificación.</li> <li>9.3.- Variables de estado y estado de un sistema.</li> <li>9.4.- Ecuaciones de estado.</li> <li>9.5.- Equilibrio termodinámico.</li> <li>9.6.- Cambio de estado, transformación o proceso.</li> <li>9.7.- Procesos cuasiestáticos.</li> <li>9.8.- Funciones de estado y de evolución.</li> </ul>
10.- TEMPERATURA Y CALOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>10.1.- Equilibrio térmico, principio cero y temperatura.</li> <li>10.2.- Termómetros y escalas de temperatura.</li> <li>10.3.- Termómetro de gas ideal y la escala Kelvin.</li> <li>10.4.- Calor.</li> <li>10.5.- Calorimetría y capacidades caloríficas.</li> </ul>
11.- LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>11.1.- Trabajo.</li> <li>11.2.- Trabajo de expansión.</li> <li>11.3.- Energía interna.</li> <li>11.4.- Primer principio de la termodinámica.</li> <li>11.5.- Energía interna del gas ideal.</li> <li>11.6.- Capacidad calorífica molar del gas ideal.</li> <li>11.7.- Procesos adiabáticos, isotérmicos, isobáricos e isocóricos para el gas ideal.</li> <li>11.8.- Entalpía.</li> </ul>

12.- LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA	12.1.- Dirección de los procesos termodinámicos. 12.2.- Motores termodinámicos, máquinas frigoríficas y bombas de calor. 12.3.- Segundo principio de la termodinámica: enunciados de Clausius y Kelvin-Planck. 12.4.- Máquina de Carnot. 12.5.- Teoremas de Carnot. 12.6.- Temperatura termodinámica. 12.7.- Entropía. 12.8.- Principio de incremento de la entropía del universo. 12.9.- Variaciones de entropía en los gases ideales.
---	---

LABORATORIO	1.- Uso del polímetro. Ley de Ohm. Corriente continua. Circuito con resistencias. 2.- Conductores lineales y no-lineales. 3.- Carga y descarga de un condensador. 4.- Estudio del condensador plano con dieléctricos. 5.- Uso del osciloscopio para visualizar procesos de carga y descarga. 6.- Estudio del campo magnético. Bobinas de Helmholtz, momento magnético. Efecto Hall. 7.- Calorimetría. Equivalente en agua del calorímetro. Calor latente de fusión. 8.- Termodinámica del gas ideal. Índice adiabático. Trabajo adiabático.
-------------	--

LABORATORIO NO ESTRUCTURADO	Sesiones con actividades no estructuradas (práctica abierta) que abarcan los contenidos teóricos de las prácticas enumeradas arriba. Los grupos de alumnos deben resolver un problema práctico propuesto por el profesor, seleccionando el marco teórico y herramientas experimentales para obtener la solución; para ello, dispondrán de información básica y guía del profesor.
-----------------------------	---

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24.5	45	69.5
Resolución de problemas	8	20	28
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	3.5	0	3.5
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	9	9

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección 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.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.
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. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Prácticas de laboratorio	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Resolución de problemas	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Examen de preguntas de desarrollo	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Examen de preguntas objetivas	Pruebas que evalúan el conocimiento que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades.	10	CG3	CE2
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido.	40	CG3	CE2 CT2
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta argumentada.	40	CG3	CE2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Elaboración de un documento por parte de los alumnos en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos.	10	CG3	CE2 CT9 CT10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La calificación de la evaluación continua (que denominaremos EC) tendrá un peso del 40% de la calificación final e incluirá tanto los contenidos de las prácticas de laboratorio (peso del 20%, que denominaremos calificación ECL) como de aula (peso del 20%, que denominaremos calificación ECA).

La calificación ECA se obtendrá mediante pruebas teórico-prácticas (podrán comprender preguntas objetivas y/o preguntas de desarrollo) sobre contenidos de aula.

La calificación ECL se obtendrá como la suma de la calificación de los informes de prácticas y de pruebas sobre contenidos de laboratorio.

Aquellos alumnos que no puedan seguir la evaluación continua y tengan concedida la renuncia a la evaluación continua tendrán la posibilidad de realizar una prueba final para obtener una calificación REC que tendrá un peso del 40% de la calificación final e incluirá tanto los contenidos de las prácticas de laboratorio (peso del 20%, que denominaremos calificación RECL) como de aula (peso del 20%, que denominaremos calificación RECA).

El 60% restante de la calificación final se obtendrá mediante la realización de un examen final que constará de dos partes: una parte teórica (que denominaremos T) que tendrá un peso del 20% de la calificación final y otra parte de resolución de problemas (que denominaremos P) que tendrá un peso del 40% de la calificación final. La parte teórica constará de una prueba teórico-práctica (podrá comprender preguntas objetivas y/o preguntas de desarrollo). Aquellos alumnos que no se presenten al examen final obtendrán una calificación de no presentado.

Tanto los exámenes de la convocatoria fin de carrera como los que se realicen en fechas y/o horarios distintos a los fijados oficialmente por el centro podrán tener un formato de examen distinto al detallado anteriormente, aunque las partes del examen (EC o REC, T y P) conservarán el mismo valor en la calificación final.

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación continua:

$$G = ECL + ECA + T + P.$$

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación al final del cuatrimestre y julio (las opciones RECL y RECA únicamente para alumnado con renuncia concedida):

$$G = ECL \text{ (o RECL)} + ECA \text{ (o RECA)} + T + P.$$

Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación final G mayor o igual a 5.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación final en el presente curso

académico será de suspenso (0,0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación final será de suspenso (0,0).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

1. Young H. D., Freedman R. A., **Física Universitaria, V1 y V2**, 13ª ed., Pearson,
- 1en. Young H. D., Freedman R. A., **University physics: with modern physics**, 14th ed., Pearson,

### **Bibliografía Complementaria**

2. Tipler P., Mosca G., **Física para la ciencia y la tecnología, V1 y V2**, 5ª ed., Reverté,
- 2en. Tipler P., Mosca G., **Physics for Scientists and Engineers, V1 and V2**, 6th ed., W. H. Freeman and Company,
3. Serway R. A., Jewett J. W., **Física para ciencias e ingeniería, V1 y V2**, 9ª ed., Cengage Learning,
- 3en. Serway R. A., Jewett J. W., **Physics for Scientists and Engineers**, 9th ed., Brooks/Cole,
4. Juana Sardón, J. M., **Física general, V1 y V2**, 2ª ed., Pearson Prentice-Hall,
5. Bronshtein, I., Semendiaev, K., **Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes**, 4ªed., MIR 1982; MIR-Rubiños 1993,
- 5en. Bronshtein, I., Semendiaev, K., **Handbook of Mathematics**, 5th Ed., Springer Berlin,
6. Jou Mirabent, D., Pérez García, C., Llebot Rabagliati, J. E., **Física para ciencias de la vida**, 2ª ed., McGraw-Hill Interamericana de España S.L.,
7. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos**, 1ª ed., ECU,
8. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen II**, 1ª ed., ECU,
9. Villar Lázaro, R., López Martínez, C., Cussó Pérez, F., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen III**, 1ª ed., ECU,
- 10en. Villars, F., Benedek, G. B., **Physics with Illustrative Examples from Medicine and Biology**, 2nd ed., AIP Press/Springer-Verlag,

---

## **Recomendaciones**

### **Otros comentarios**

Recomendaciones:

1. Nociones básicas adquiridas en las materias de Física y Matemáticas en cursos previos.
2. Capacidad de comprensión escrita y oral.
3. Capacidad de abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.
4. Destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Informática: Informática para la ingeniería**

Asignatura	Informática: Informática para la ingeniería			
Código	V12G360V01203			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática Informática			
Coordinador/a	Rodríguez Damian, María Sáez López, Juan			
Profesorado	Ibáñez Paz, Regina Manzanedo García, Antonio Pérez Cota, Manuel Rodríguez Damian, Amparo Rodríguez Damian, María Rodríguez Diéguez, Amador Sáez López, Juan Vázquez Núñez, Fernando Antonio			
Correo-e	mrdamian@uvigo.es juansaez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Se tratan los siguientes contenidos: Métodos y algoritmos básicos de programación Programación de ordenadores mediante un lenguaje de alto nivel Arquitectura de ordenadores Sistemas operativos Conceptos básicos de bases de datos			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CE3	CE3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT5	CT5 Gestión de la información.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Destreza en el manejo de ordenadores y sistemas operativos	CG3	CE3	CT5 CT6 CT7
Comprensión del funcionamiento básico de los ordenadores	CG3	CE3	CT1 CT5
Destreza en el manejo de herramientas informáticas para la ingeniería	CG3	CE3	CT5 CT6 CT7 CT17

Conocimientos sobre los fundamentos de las bases de datos	CG3	CE3	CT1 CT5 CT6 CT7
Capacidad para implementar algoritmos sencillos en algún lenguaje de programación	CG3 CG4	CE3	CT2 CT7 CT17
Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y modular	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT17

## Contenidos

Tema	
Conceptos y técnicas básicas de programación aplicada a la ingeniería	Paradigmas de programación Programación estructurada Lenguajes de programación Características de Python
Fundamentos de Python	Tipos de datos Variables y Operadores Comentarios Funciones y Módulos estándar. Importación y uso de módulos. Entrada-salida y control de errores
Estructuras de control	Decisión if-else Iterativa: while Algebra booleana
Secuencias e iteratividad	Trabajo con secuencias: listas, tuplas y cadenas Tipos de datos mutables y no mutables Conceptos de referencia y valor Índices de las secuencias Ciclo for- in Operadores y secuencias Funciones y métodos de secuencias
Listas y Lista de listas: Matrices	Operadores y métodos de listas Características de las matrices Creación y manipulación de matrices Índices y recorrido de matrices
Funciones y Módulos propios	Definición y creación de funciones Tipos de parámetros y valores de retorno Conceptos de valor y referencia en los parámetros Ámbito de las variables Creación e invocación de módulos propios
Persistencia	Ficheros, definiciones y características Operaciones básicas con los ficheros
Interfaz Gráfica	Creación de ventanas y widgets Manipulación de elementos gráficos Utilización de variables control
Conceptos Básicos de Informática	Arquitectura del ordenador Componentes esenciales: hardware, software Sistemas Operativos Bases de datos

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	1	2
Prácticas con apoyo de las TIC	22	24	46
Resolución de problemas	11	18	29
Estudio previo	1	5	6
Resolución de problemas de forma autónoma	6	20	26
Lección magistral	10	0	10
Examen de preguntas objetivas	4	7	11
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	12	20

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto, reunir información sobre el alumnado, creación de grupos, tareas de organización, así como presentar la asignatura.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento facilitado por la Escuela, y se espera que cada alumno cuente con su propio portátil o el facilitado por la Escuela.
Resolución de problemas	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.
Estudio previo	Lectura y comprensión por parte del alumno de algunos temas o partes de temas para profundizar en el conocimiento de los mismos en clase.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución por parte del alumno de los diferentes tipo de problemas planteados, siendo capaz de identificar la eficacia de cada método de resolución propuesto.
Lección 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.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	Se resolverán las dudas planteadas por el alumnado. Tutorías de los profesores en el formato acordado.
Prácticas con apoyo de las TIC	Atención en el laboratorio a las dudas que se presenten o se le indicará el camino a seguir para que la persona encuentre la solución. Tutorías de los profesores en el horario y formato estipulado.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas con apoyo de las TIC	Conjunto de pruebas que incluyen la solución de problemas, ejercicios de tipo práctico, y actividades a resolver.	70	
Examen de preguntas objetivas	Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, ...)	15	CG3 CE3 CT5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios prácticos	15	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Compromiso ético:

Se espera que los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Si se detecta un comportamiento poco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados, y otros) se considera que el estudiante no cumple con los requisitos para aprobar la asignatura. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0,0).

Además del compromiso ético, se subraya lo siguiente:

En primer lugar una persona matriculada en la materia, está por defecto sometida al sistema de evaluación continua; si no se quiere estar en este sistema, se ha de renunciar de forma expresa en los plazos que se establezcan.

### OPERATIVA DE EVALUACIÓN CONTINUA

En el presente curso, la evaluación continua recogerá todas las evidencias de aprendizaje de la persona matriculada y se aglutinarán en tres evaluaciones. Las dos primeras tendrán lugar preferentemente en los laboratorios: Prueba 1 y Prueba 2. La tercera evaluación podrá ser escrita: Prueba 3. Si no se renuncia al sistema continuo de evaluación, las pruebas a las que no se concurra se considerarán calificadas con un cero. Es necesario obtener en las dos últimas evaluaciones: Prueba 2 y Prueba 3, una puntuación mínima de un 30% sobre 10 (3,0 puntos) para que se pueda calcular el promedio. En caso de no cumplir este requisito y el promedio final sea igual o superior a 5, la nota final será igual a 4. El cálculo del promedio se obtiene como:

$$\text{Prueba 1} * 0,3 + (\text{Prueba 2} \geq 3) * 0,4 + (\text{Prueba 3} \geq 3) * 0,3 \geq 5$$

Se considera aprobado quien obtenga un cinco o más cumpliendo todos los requisitos.

### **Primera convocatoria (mayo/junio):**

Para superar la materia por evaluación continua, debe de cumplirse:

$$\text{Prueba 1} * 0,3 + (\text{Prueba 2} \geq 3) * 0.4 + (\text{Prueba 3} \geq 3) * 0.3 \geq 5$$

Una vez realizada la primera evaluación, es decir, Prueba 1, la persona matriculada podrá pedir la salida de la evaluación continua (en el plazo y por los medios que establezca el profesorado de la asignatura). De este modo, la persona matriculada pasará a seguir la operativa de la evaluación no continua.

### **Segunda convocatoria (junio/julio):**

Si una persona no alcanza el nivel de aprobado en la primera convocatoria (mayo/junio) pero ha superado la nota mínima en la segunda evaluación: Prueba 2, en la segunda convocatoria (junio/julio) podrá optar por conservar las notas de las dos primeras evaluaciones, y hacer un examen de 3 puntos, o presentarse a un examen del 100% de la materia (10 puntos). Si se presenta al examen de 3 puntos se le pedirá una puntuación mínima de un 30% para calcular el promedio. En caso de no cumplir este requisito y el promedio final sea igual o superior a 5, la nota final será igual a 4.

## **OPERATIVA DE EVALUACIÓN NO CONTINUA**

Examen que posibilita al alumnado obtener un 100 % de la nota. El examen podrá estar dividido por partes en las cuales se exijan mínimos.

### **Primera convocatoria (mayo/junio):**

Las personas matriculadas que hayan renunciado de forma expresa al sistema de evaluación continua, podrán concurrir al examen del mes de mayo/junio (en la fecha y horario propuestos por la Dirección de la Escuela) y realizarán un examen que permite obtener el 100% de la puntuación. A este examen no podrán concurrir aquellas personas que hayan suspendido la evaluación continua.

### **Segunda convocatoria (junio/julio):**

Se propondrá un examen para evaluar el 100% de la materia, para aquellos que no hayan alcanzado la nota mínima en la primera convocatoria.

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Eric Matthes, **Python Crash Course, 3rd Edition: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming**, 3, No Starch Press, 2022

Silvia Guardati Buemo y Osvaldo Cairó Battistutti, **De cero al infinito. Aprende a programar en Python**, Cairó, 2020

Juan Diego Pérez Villa, **Introducción a la informática. Guía visual**, Anaya Multimedia, 2022

### **Bibliografía Complementaria**

Jane Holcombe y Charles Holcombe, **ISE Survey of Operating Systems**, 7, McGraw Hill, 2022

Antonio Postigo Palacios, **Bases de datos**, Ediciones Paraninfo, 2021

---

## **Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales**

Asignatura	Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales			
Código	V12G360V01204			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Carácter FB	Curso 1	Cuatrimestre 2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego Inglés			
Departamento	Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Cachafeiro López, María Alicia			
Profesorado	Bazarra García, Noelia Busto Ulloa, Saray Cachafeiro López, María Alicia Calvo Ruibal, Natividad Castejón Lafuente, Alberto Elias Durany Castrillo, José Estévez Martínez, Emilio Fernández García, José Ramón Godoy Malvar, Eduardo Martínez Brey, Eduardo Martínez Torres, Javier Prieto Gómez, Cristina Magdalena			
Correo-e	acachafe@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca las técnicas básicas del cálculo integral en varias variables, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales ordinarias y sus aplicaciones.			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CE1	CE1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT15	CT15 Objetivación, identificación y organización.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Comprensión de los conceptos básicos del cálculo integral en varias variables.	CG3	CE1	CT1
Conocimiento de las principales técnicas de integración de funciones de varias variables.	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9
Conocimiento de los principales resultados del cálculo vectorial y aplicaciones.	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9
Adquisición de los conocimientos básicos para la resolución de ecuaciones y sistemas diferenciales lineales.	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9

Comprensión de la importancia del cálculo integral, cálculo vectorial y de las ecuaciones diferenciales para el estudio del mundo físico.	CE1	CT9 CT16
Aplicación de los conocimientos de cálculo integral, cálculo vectorial y de ecuaciones diferenciales.	CE1	CT2 CT6 CT9 CT16
Adquisición de la capacidad necesaria para utilizar estos conocimientos en la resolución manual e informática de cuestiones, ejercicios y problemas.	CE1	CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT15 CT16

## Contenidos

Tema	
Integración en varias variables.	Integral doble sobre rectángulos. Principio de Cavalieri. Reducción a integrales iteradas. Integral doble sobre regiones elementales. Propiedades. Teorema de Fubini. Teorema del cambio de variable. Caso particular de coordenadas polares. Integral triple sobre una caja y sobre regiones elementales. Teorema de Fubini. Teorema del cambio de variable. Casos particulares: coordenadas cilíndricas y esféricas. Aplicaciones geométricas y físicas de la integral múltiple: cálculo de volúmenes, centros de masa y momentos de inercia.
Cálculo vectorial	Curvas en el plano y en el espacio. Longitud de arco. Cambio de parámetro. Integral curvilínea o de trayectoria con respecto a la longitud de arco de campos escalares. Integral curvilínea o circulación de campos vectoriales. Propiedades. Teorema fundamental de las integrales de línea. Teorema de Green en el plano. Superficies regulares. Plano tangente. Vector normal. Área de una superficie. Integral de superficie de campos escalares. Flujo o integral de superficie de campos vectoriales. Operadores divergencia y rotacional. Caracterización de campos conservativos. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss.
Ecuaciones diferenciales	Ecuaciones diferenciales ordinarias. Concepto de solución. Teoremas de existencia y unicidad para problemas de condición inicial. Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden: en variables separables, reducibles a variables separables, homogéneas, lineales y reducibles a lineales. Ecuaciones diferenciales exactas. Factores integrantes. Ecuación diferencial de una familia uniparamétrica de curvas planas. Trayectorias ortogonales. Ecuaciones diferenciales lineales de orden 2 y de orden superior. Problemas de condición inicial. Conjuntos fundamentales. Método de variación de parámetros. Método de coeficientes indeterminados. Reducción de orden. Ecuación de Euler. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
Métodos numéricos para problemas de valor inicial	Introducción a los métodos numéricos. Métodos de Euler y Euler mejorado. Método de Runge-Kutta de orden 4.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32	60	92
Resolución de problemas	22	24	46
Prácticas de laboratorio	9	0	9
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. Los alumnos tendrán textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura.
Resolución de problemas	El profesor resolverá problemas y ejercicios y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	El profesor resolverá problemas y ejercicios de forma manual y/o mediante el uso de herramientas informáticas y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Resolución de problemas	Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos.	40	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT15 CT16
Examen de preguntas de desarrollo	Se hará una prueba final sobre los contenidos de la totalidad de la materia.	60	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT3 CT9 CT15 CT16

## Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua se llevará a cabo sobre los criterios anteriormente expuestos. La calificación final del alumno será la mejor nota entre la obtenida mediante evaluación continua y la obtenida en la prueba final.

Aquellos alumnos que no se acojan a la evaluación continua serán evaluados con un examen final sobre los contenidos de toda la materia que supondrá el 100% de la nota.

La evaluación de los alumnos en segunda convocatoria consistirá en un examen sobre los contenidos de la asignatura que supondrá el 100% de la nota.

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (por ejemplo, copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global de la asignatura en el presente curso académico será de suspenso con calificación numérica de 0.

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Larson, R., Edwards, B.H., **Cálculo 2 de varias variables**, 9ª edición, McGraw-Hill, 2010

Marsden, E., Tromba, A.J., **Cálculo Vectorial**, 6ª edición, Pearson, 2018

Rogawski, J., **Cálculo: varias variables**, 2ª edición, Reverté, 2012

Thomas, G.B. Jr., **Cálculo: varias variables**, 12ª edición, Addison-Wesley-Pearson Education, 2010

García, A., López, A., Rodríguez, G., Romero, S., de la Villa, A., **Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables**, 2ª edición, CLAGSA, 2002

Nagle, K., Saff, E.B., Snider, A.D., **Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera**, 4ª edición, Pearson Educación, 2005

Zill, D.G., **Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado**, 9ª edición, Cengage Learning, 2009

García, A., García, F., López, A., Rodríguez, G., de la Villa, A., **Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**, CLAGSA, 2006

Kincaid, D., Cheney, W., **Métodos numéricos y computación**, 6ª edición, Cengage Learning, 2011

### Bibliografía Complementaria

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G320V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

**Otros comentarios**

---

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química: Química</b>				
Asignatura	Química: Química			
Código	V12G360V01205			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería química Química Física Química inorgánica Química orgánica			
Coordinador/a	Cruz Freire, José Manuel			
Profesorado	Alonso Gómez, José Lorenzo Álvarez Álvarez, María Salomé Bolaño García, Sandra Bravo Bernárdez, Jorge Cruz Freire, José Manuel Gómez Costas, Elena Gómez Graña, Sergio Lorenzo Fernández, Paula Moldes Moreira, Diego Nóvoa Rodríguez, Ramón Prieto Jiménez, Inmaculada Rey Losada, Francisco Jesús Salgado Seara, José Manuel Sousa Castillo, Ana Vecino Bello, Xanel			
Correo-e	jmacruz@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Se trata de una materia básica, común a todos los grados de la rama industrial, al final de la cual el alumnado dispondrá de unos conocimientos mínimos sobre los principios básicos de química general, química orgánica e inorgánica, y su aplicación en la ingeniería. Estos conocimientos se aplicarán desarrollarán ampliamente en otras materias de la titulación.			

### Competencias

Código				
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.			
CE4	CE4 Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.			
CT2	CT2 Resolución de problemas.			
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.			
CT17	CT17 Trabajo en equipo.			

### Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer las bases químicas sobre las que se apoyan las tecnologías industriales. En concreto, el alumno adquirirá conocimientos básicos de química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería, que le permitirá aplicar los conceptos básicos y leyes fundamentales de la química. El alumno recibirá una formación teórico-práctica que le permitirá realizar con aprovechamiento las prácticas de laboratorio y resolver problemas básicos relativos a esta materia.	CG3	CE4	CT2 CT10 CT17

### Contenidos

Tema	
------	--

1. Teoría Atómica y enlace químico	<p>1.1 Teoría atómica: Las partículas del átomo: Electrón, protón y neutrón. Características del átomo: Número atómico y masa atómica. Isótopos. Estabilidad de los núcleos: Radioactividad natural y artificial. Evolución de la teoría atómica</p> <p>1.2. Enlace químico: Definición de enlace. Enlace intramolecular: Enlace covalente y enlace iónico. Moléculas poliatómicas: hibridación y deslocalización de electrones. Enlace intermolecular: Tipos de fuerzas intermoleculares</p>
2. Estados de agregación: Sólidos, gases, líquidos puros y disoluciones	<p>2.1. Estado sólido: Introducción al estado sólido. Clasificación de sólidos: sólidos amorfos, cristales moleculares e cristales líquidos, cristales covalentes y cristales iónicos.</p> <p>2.2. Estado gaseoso: Características de los gases. Gases ideales: Ecuación de estado. Gases reales: Ecuación de estado. Propiedades de los gases.</p> <p>2.3. Estado líquido: Características de los líquidos: propiedades físicas (densidad, tensión superficial y viscosidad). Cambios de estado. Diagrama de fases. Disoluciones: propiedades coligativas</p>
4. Equilibrio químico: en fase gaseosa, ácido-base, redox, solubilidad	<p>4.1. Equilibrio químico: Concepto de Equilibrio. Constante de Equilibrio. Tipos de equilibrios. Principio de Le Chatelier.</p> <p>4.2. Equilibrio ácido-base: Definición de ácido y base. Autoionización del agua. Producto iónico. Concepto de pH y pOH. Fortaleza de ácidos y bases: Ácidos polipróticos. Anfóteros. Cálculo del pH. Valoraciones ácido-base. Disoluciones reguladoras.</p> <p>4.3. Equilibrio redox: Conceptos de oxidación, reducción, agente oxidante y reductor. Ajuste de reacciones redox en medio ácido y básico. Valoraciones redox. Pilas electroquímicas: conceptos básicos y potencial redox. Termodinámica de las reacciones electroquímicas: Energía de Gibbs y Potencial de celda. Ecuación de Nernst. Leyes de Faraday.</p> <p>4.4 Equilibrio de solubilidad: Sales solubles: Hidrólisis. Sales poco solubles: solubilidad y producto de solubilidad. Factores que modifican la solubilidad. Precipitación fraccionada. Sales complejas: Definición, propiedades, disociación e importancia.</p>
5. Cinética química	<p>5.1. Conceptos básicos: Velocidad de reacción, orden de reacción, constante cinética, ecuación de velocidad.</p> <p>5.2. Determinación da ecuación cinética de una reacción: Método de las velocidades iniciales. Ecuaciones integradas de velocidad.</p> <p>5.3. Factores que modifican la velocidad de una reacción.</p>
6. Principios Básicos de Química Orgánica	<p>6.1. Fundamentos de formulación orgánica y grupos funcionales: 6.1.1. Estructura de los compuestos orgánicos: Alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos aromáticos. 6.1.2. Alcoholes y fenoles. 6.1.3. Éteres. 6.1.4. Aldehídos y cetonas. 6.1.5. Ésteres. 6.1.6. Ácidos carboxílicos y sus derivados. 6.1.7. Aminas y nitrocompuestos.</p>
7. Principios Básicos de Química Inorgánica	<p>7.1. Metalurgia y Química de los Metales: Abundancia de los metales. Naturaleza del enlace metálico y propiedades. Teoría de las bandas de conducción: materiales conductores, semiconductores y superconductores. Procesos metalúrgicos: hierro y acero.</p> <p>7.2. Elementos no metálicos y sus compuestos: Propiedades generales de los no metales. Hidrógeno. Carbono. Nitrógeno y fósforo. Oxígeno y azufre. Los halógenos.</p>
8. Electroquímica Aplicada	<p>8.1. Aplicaciones de la ecuación de Nernst: Determinación del pH, constante de equilibrio y producto de solubilidad.</p> <p>8.2. Pilas electroquímicas: tipos de pilas. Celdas de concentración. Conductividad eléctrica en electrolitos. Celdas de electrólisis.</p> <p>8.3. Procesos industriales de electrólisis: electrodeposición, electrometalurgia, electrólisis cloroalcalina. Pilas de combustible.</p>

9. Corrosión y Tratamiento de Superficies	<p>9.1. Principios básicos de la corrosión: la pila de corrosión.</p> <p>9.2. Corrosión de metales.</p> <p>9.3. Velocidad de corrosión.</p> <p>9.4. Tipos de corrosión.</p> <p>9.5. Protección contra la corrosión: Consideraciones de diseño para la protección contra la corrosión, protección catódica (ánodos de sacrificio y corriente impuesta), recubrimientos protectores. Galvanoplastia.</p>
10. Sensores Electroquímicos	<p>10.1. Fundamentos.</p> <p>10.2. Tipología y función.</p> <p>10.3. Sensores de conductividad.</p> <p>10.4. Sensores potenciométricos.</p> <p>10.5. Electroodos selectivos de iones. Sensores de pH.</p> <p>10.6. Sensores selectivos de gases disueltos.</p> <p>10.7. Electroodos selectivos de enzimas: Biosensores.</p> <p>10.8. Sensores amperométricos y voltamétricos.</p> <p>10.9. Aplicaciones de sensores: medicina, industria, monitorización ambiental.</p>
11. Petróleo y derivados: Petroquímica	<p>11.1. Características físico-químicas del petróleo.</p> <p>11.2. Características físico-químicas del gas natural.</p> <p>11.3. Acondicionamiento y usos del gas natural.</p> <p>11.4. Perforación y extracción del crudo de petróleo.</p> <p>11.5. Fraccionamiento del petróleo.</p> <p>11.6. Craqueo, alquilación, reformado e isomerización de hidrocarburos.</p> <p>11.7. Tratamiento de los compuestos sulfurados y unidades de refino.</p>
12. El Carbón: Carboquímica	<p>12.1. Formación del carbón.</p> <p>12.2. Tipos de carbones y su constitución.</p> <p>12.3. Aprovechamiento tecnológico del carbón.</p> <p>12.4. Pirogenación del carbón.</p> <p>12.5. Hidrogenación del carbón.</p> <p>12.6. Licuefacción directa del carbón; gasificación.</p>

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32	45	77
Resolución de problemas	10	12	22
Prácticas de laboratorio	5.4	7.6	13
Resolución de problemas de forma autónoma	0	25.5	25.5
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	0	3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	1	7.5	8.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos teóricos de la materia, mediante el empleo de medios audiovisuales (proyector u otros).
Resolución de problemas	Actividad en la que se formularán problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumnado deberá desarrollar las soluciones adecuadas mediante la aplicación de fórmulas o algoritmos para gestionar la información disponible e interpretar los resultados.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. Se desarrollarán en los laboratorios o aulas de informática del centro en que se imparta la materia, los cuales estarán dotados con el equipamiento especializado necesario.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividad en la que el profesorado formula problemas y/o ejercicios relacionados con la materia, y el alumno debe desarrollar, de forma autónoma, el análisis y resolución de los mismos.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se le resolverá al alumnado cualquier duda relacionada con los contenidos impartidos en las sesiones magistrales.
Resolución de problemas	Se le resolverá al alumnado dudas relacionadas con los problemas resueltos en los seminarios de problemas.

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas de forma autónoma	El alumnado deberá resolver de forma autónoma, y entregar periódicamente los problemas o ejercicios formulados por el profesorado. Se valorarán tanto los resultados obtenidos, como el procedimiento seguido en la ejecución. De acuerdo a la legislación vigente, la calificación final será numérica y estará comprendida entre 0 y 10.	10	CG3 CE4 CT2 CT10
Examen de preguntas objetivas	La finalidad de esta prueba, que se llevará a cabo en la fecha de la convocatoria oficial de exámenes, es evaluar el nivel de conocimientos teóricos alcanzados por el alumnado en las sesiones de aula. Será una prueba escrita tipo test, de respuesta múltiple, en las que el estudiante podrá alcanzar una calificación numérica comprendida entre 0 y 10, de acuerdo a la legislación vigente.	40	CG3 CE4 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	La evaluación de los conocimientos alcanzados por el alumnado en los seminarios de problemas se hará mediante una prueba escrita, en la convocatoria oficial de exámenes, en la que el estudiante deberá resolver 4 o 5 problemas relacionados con la materia objeto de estudio. La prueba se calificará, según la legislación vigente, con una nota final numérica comprendida entre 0 y 10.	40	CG3 CE4 CT2 CT10
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Al finalizar cada práctica el estudiante deberá responder a una cuestión relacionada con la práctica o elaborar un informe detallado, en la que se incluirán aspectos tales como: objetivo y fundamentos teóricos de la práctica, procedimiento seguido, materiales empleados, resultados obtenidos e interpretación de los mismos. Se valorará, además del contenido, la comprensión de la práctica, la capacidad de síntesis del alumno/a, la redacción y presentación del informe, así como la aportación personal. La calificación final, comprendida entre 0 y 10, será la media de las calificaciones obtenidas en los diferentes informes realizados y/o de la prueba oral o escrita que el profesor podrá realizar de cada práctica.	10	CE4 CT17

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Los exámenes finales tipo test y de problemas solamente se considerarán en la ponderación final cuando tengan una calificación superior o igual a 4. En el caso de que la nota media sea mayor o igual de 5, pero la calificación de alguno de los exámenes de teoría o problemas sea inferior a 4, será esa nota limitante, que no permite hacer la media, la que figurará en el acta. La asistencia a alguna sesión de prácticas o a alguna prueba de seminario implica que el estudiante está siendo evaluado, por lo que su calificación en el acta no podrá ser "no presentado".

Aquellos estudiantes que obtengan oficialmente la renuncia a la evaluación continua realizarán, en la fecha oficial de exámenes de las dos convocatorias, un examen de problemas y una prueba tipo test de teoría, que ponderaran en un 50% cada una de las pruebas en su calificación final, siendo necesario obtener una calificación superior o igual a 4 en cada examen.

Para la segunda convocatoria se mantienen las calificaciones de evaluación continua (tanto de las pruebas de los seminarios de problemas como de prácticas) obtenidas a lo largo del curso, así como las calificaciones iguales o superiores a 5 de las pruebas tipo test o de problemas obtenidas en la primera convocatoria.

Compromiso ético: Se espera que el estudiante presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el estudiante no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Chang, R., **Química**, Ed. McGraw Hill,

Petrucci, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonnette, C., **Química General**, Ed. Prentice-Hall,  
Reboiras, M.D, **Química. La ciencia básica**, Ed. Thomson,  
Fernández, M. R. y col., **1000 Problemas de Química General**, Ed. Everest,  
Reboiras, M.D., **Problemas resueltos de de Química. La ciencia básica**, Ed. Thomson,  
**Bibliografía Complementaria**  
Atkins, P. y Jones, L, **Principios de Química. Los caminos del descubrimiento**, Ed. Interamericana,  
Herranz Agustín, C, **Química para la ingeniería**, Ediciones UPC,  
McMurry, J.E. y Fay, R.C, **Química General**, Ed. Pearson,  
Herranz Santos, M.J. y Pérez Pérez M.L., **Nomenclatura de Química Orgánica**, Ed. Síntesis,  
Quiñoá, E. y Riguera, R., **Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos : una guía de estudio y autoevaluación**, Ed. McGraw Hill,  
Soto Cámara, J. L., **Química Orgánica I: Conceptos Básicos**, Ed. Síntesis,  
Soto Cámara, J. L., **Química Orgánica II: Hidrocarburos y Derivados Halogenados**, Ed. Síntesis,  
Ballester, A., Verdeja, L. y Sancho, J., **Metalurgia Extractiva I: Fundamentos**, Ed. Síntesis,  
Sancho, J. y col., **Metalurgia Extractiva II: Procesos de obtención**, Ed. Síntesis,  
Rayner-Canham, G., **Química Inorgánica Descriptiva**, Ed. Prentice-Hall,  
Alegret, M. y Arben Merckoci, **Sensores electroquímicos**, Ediciones UAB,  
Cooper, J. y Cass, T., **Biosensors**, Oxford University Press,  
Calleja, G. y col., **Introducción a la Ingeniería Química**, Ed. Síntesis,  
Coueret, F., **Introducción a la ingeniería electroquímica**, Ed. Reverté,  
Otero Huerta, E., **Corrosión y Degradación de Materiales**, Ed. Síntesis,  
Pingarrón, J.M. y Sánchez Batanero, P., **Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones**, Ed. Síntesis,  
Ramos Carpio, M. A., **Refino de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica**, Ediciones UPM,  
Vian Ortuño, A., **Introducción a la Química Industrial**, Ed. Reverté,  
Herrero Villén, M.A., Atienza Boronat, J.A., Nogera Murray, P. y Tortajada Genaro, L.A., **La Química en problemas. Un enfoque práctico**, Ediciones UPV,  
Quiñoa ,E., **Cuestiones y ejercicios de química orgánica: una guía de estudio y autoevaluación**, Ed. McGraw Hill,  
Llorens Molina, J.A., **Ejercicios para la introducción a la Química Orgánica**, Ed Tébar,  
Sánchez Coronilla, A., **Resolución de Problemas de Química**, Ed. Universidad de Sevilla,  
Brown, L.S., Holme, T.A., **Chemistry for engineering students**, Brooks/Cole Cengage Learning, 3rd ed.,

---

## Recomendaciones

---

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G350V01102

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G350V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G350V01104

### Otros comentarios

Se recomienda que el alumnado haya cursado y aprobado la materia de "Química" en segundo de bachillerato o, en su defecto, haya superado una prueba específica de acceso al Grado.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ciencia y tecnología de los materiales**

Asignatura	Ciencia y tecnología de los materiales			
Código	V12G360V01301			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Figuerola Martínez, Raúl Abreu Fernández, Carmen María			
Profesorado	Abreu Fernández, Carmen María Cortes Redin, María Begoña Feijó Vázquez, Iria Figuerola Martínez, Raúl			
Correo-e	cabreu@uvigo.es raulfm@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es iniciar al alumno en la Ciencia y Tecnología de los Materiales y sus aplicaciones en la Ingeniería.			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CG6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CE9	CE9 Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT5	CT5 Gestión de la información.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Comprende los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales	CG3	CE9	CT10
Comprende la relación entre a microestructura del material en su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético	CG3	CE9	
Comprende el comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos	CG4	CG6	
Conoce cómo pueden modificarse las propiedades mediante procesos mecánicos y tratamientos térmicos	CG4	CE9	CT9
Conoce las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales	CG3	CE9	
	CG6		
Adquiere habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos			CT1
Adquiere habilidad en la realización de ensayos	CG6	CE9	CT10
Analiza los resultados obtenidos y extrae conclusiones de los mismos			CT1 CT5 CT9
Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales	CG6		CT1 CT9

**Contenidos**

Tema
------

Introducción	Introducción a la Ciencia y Tecnología de Materiales. Clasificación de los materiales. Terminología. Orientaciones para el seguimiento de la materia.
Estructura Cristalina.	Sólidos cristalinos y amorfos. Redes cristalinas, características e imperfecciones. Transformaciones alotrópicas
Propiedades de los materiales. Prácticas	Propiedades mecánicas, químicas, térmicas, eléctricas y magnéticas. Normas de ensayos de materiales. Comportamiento a tracción y compresión. Fundamentos de la rotura. Tenacidad. Concepto de dureza en ingeniería. Principales métodos de ensayo. Introducción a la Metalografía. Estructuras monofásicas y bifásicas. Constituyente matriz y constituyentes dispersos. Planteamiento, propuesta y resolución de ejercicios y/o casos prácticos relacionados con cada ensayo.
Materiales Metálicos	Solidificación. Constitución de aleaciones. Tamaño de grano. Principales diagramas binarios de equilibrio. Procesado. Aceros al carbono y fundiciones: Clasificación y aplicaciones. Tratamientos térmicos: Objetivos, fundamentos y clasificación. Recocido, normalizado, temple y revenido. Aleaciones no-férreas.
Materiales Plásticos	Clasificación en función de su estructura molecular: Termoplásticos, termoestables y elastómeros. Propiedades y métodos de evaluación. Procesos de conformado. Introducción a los Materiales Compuestos.
Materiales Cerámicos	Clasificación y propiedades. Vidrios y cerámicos tradicionales. Cerámicos tecnológicos. Cementos: fases, tipos y principales aplicaciones. Hormigón. Procesado de materiales cerámicos.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	31	56	87
Prácticas de laboratorio	16.75	18	34.75
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12.2	12.2
Trabajo tutelado	0.5	9	9.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	0	1.5
Presentación	0.25	0	0.25
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	2	2
Autoevaluación	0	0.3	0.3
Examen de preguntas objetivas	1.5	0	1.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Se realiza una presentación del curso: contenidos, organización, metodologías a utilizar, cronograma y sistema de evaluación. Se enfatiza la participación de los estudiantes y el sistema de tutoría personalizada.
Lección magistral	El docente expone los contenidos principales del curso, fomentando la participación activa de los alumnos. Se resuelven ejercicios y problemas tipo y también se harán actividades manipulativas.
Prácticas de laboratorio	Actividades para la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas. Se realizan en laboratorio con equipos especializados y de acuerdo con las normas aplicables.
Resolución de problemas de forma autónoma	A lo largo del curso, se ofrecerá al alumno un conjunto de problemas y preguntas diferentes que deberán resolver por sí mismos, demostrando la capacidad de aprendizaje y desarrollo del trabajo autónomo.
Trabajo tutelado	El profesor propondrá diversos trabajos para realizar en pequeños grupos relacionados con caracterización de materiales empleados en los distintos ámbitos tecnológicos. El alumnado debe llevar a cabo una búsqueda bibliográfica, consultar normas de ensayo y otras fuentes de información. Finalmente, el trabajo debe ser expuesto públicamente ante el profesor y el resto del alumnado

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor orientará y resolverá las dudas que pueda tener el alumno en relación con los contenidos explicados en las clases teóricas.
Prácticas de laboratorio	El profesor de laboratorio guiará a los alumnos en el desarrollo de las clases prácticas, aclarando sus dudas y orientándolos para lograr la mejor comprensión de las clases prácticas.

Trabajo tutelado	Durante el desarrollo del trabajo propuesto a realizar en grupos reducidos, los alumnos contarán con la orientación y ayuda del profesor
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos contarán con el apoyo del profesor para resolver las dudas que puedan surgir en la resolución de los problemas propuestos en clase, así como los que se les surjan en su trabajo autónomo.
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El profesor de laboratorio guiará a los alumnos en la resolución de las cuestiones formuladas en las clases prácticas y les ayudará en las dudas que puedan surgir en la redacción de los informes prácticos.
Autoevaluación	El docente diseñará las pruebas de autoevaluación que el alumno deberá realizar a lo largo del curso, y guiará a los alumnos en su realización, resolviendo las cuestiones técnicas que puedan surgir.

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia y participación activa del alumno en las sesiones prácticas.	1	CG3 CG6	CE9	CT1 CT9 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evalúan los conocimientos adquiridos durante las sesiones prácticas (7%) El examen final constará de problemas y ejercicios similares a los planteados durante el curso. (35%)	42	CG4 CG6	CE9	CT1 CT9 CT10
Presentación	El trabajo realizado en pequeños grupos será evaluado a través de su defensa pública. Se tendrá en cuenta la información aportada, bibliografía consultada, la estructura de los contenidos, la claridad de la presentación y las respuestas aportadas en el debate final con el profesor y el resto del alumnado	7	CG4 CG6	CE9	CT1 CT5 CT10
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El alumno deberá presentar un informe de las sesiones prácticas que incluirá los resultados obtenidos en los ensayos realizados así como las respuestas a las preguntas planteadas.	4	CG6	CE9	CT9
Autoevaluación	Resolución de los cuestionarios online propuestos, que consistirán en preguntas de verdadero y falso y preguntas de opción múltiple.	4	CG3	CE9	CT9 CT10
Examen de preguntas objetivas	Se evalúan los conocimientos adquiridos durante las sesiones prácticas con preguntas de respuesta corta y tipo test (7%) De igual modo, en el examen final se incluirán preguntas similares relacionadas con los conceptos vistos durante el curso (35%)	42	CG3 CG4	CE9	CT1 CT5 CT9 CT10

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

**Evaluación continua:** Tiene un peso del 30% y se realizará durante el periodo de impartición de la asignatura

**Examen Final (prueba escrita):** Tiene un peso del 70% de la nota y se realizará en la fecha previamente fijada por el centro.

**Para superar la asignatura:** será necesario alcanzar una puntuación mínima del 40% en el examen final, es decir, 2,8/7 puntos. Si no se alcanza este mínimo, se considerará la materia como no superada y, aunque la suma de la nota del examen y la de evaluación continua sea superior a 5, la nota máxima que aparecerá en el acta será 4.5 puntos.

**Renuncia e evaluación continua:** Aquellos alumnos que no se acojan a la evaluación continua (previa autorización de la dirección de la EEI) serán evaluados en el examen final sobre la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos que supondrá el 100% de la nota y deberán alcanzar un mínimo del 50% para superar la materia.

**Examen de Julio (2ª Edición).** Se tendrá en cuenta la evaluación continua (válida solamente para el mismo curso académico). El examen tendrá las mismas características que el de la primera edición y se realizará en la fecha previamente fijada por el centro. En esta edición los alumnos, previa comunicación al profesor con la antelación suficiente, podrán optar por evaluarse sobre la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos que supondrá el 100% de la nota y deberán alcanzar un mínimo del 50% para superar la materia.

**Convocatoria Extraordinaria:** El examen abarcará la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos que supondrá el 100% de la nota y se deberá alcanzar un mínimo del 50% para superar la materia.

**Compromiso ético:** Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso

académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

**AVISO: En caso de discrepancias entre las distintas versiones lingüísticas de la guía prevalecerá lo indicado en la versión en castellano**

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Callister, William, **Ciencia e ingeniería de los materiales**, 2ª, Reverté, 2016

Askeland, Donald R, **Ciencia e ingeniería de materiales**, 6ª, Cengage Learning, 2012

Shackelford, James F, **Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros**, 7ª, Pearson Educación, 2010

#### **Bibliografía Complementaria**

Smith, William F, **Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales**, 5ª, McGraw-Hill, 2010

AENOR, **Standard tests**,

Montes J.M., Cuevas F.G., Cintas J., **Ciencia e ingeniería de los materiales / J.M. Montes, F.G. Cuevas, J. Cintas**, 1ª, Paraninfo, 2014

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Ingeniería de materiales/V12G380V01504

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación/V12G380V01305

Mecánica de fluidos/V12G380V01405

Termodinámica y transmisión de calor/V12G380V01302

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Informática: Informática para la ingeniería/V12G350V01203

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Química: Química/V12G380V01205

---

### **Otros comentarios**

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancia en la información contenida en esta guía se entenderá que prevalece la versión editada en castellano.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas**

Asignatura	Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas			
Código	V12G360V01302			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	González Estévez, Emilio José Antonio			
Profesorado	González Estévez, Emilio José Antonio Villanueva Torres, Daniel			
Correo-e	emilio@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Los objetivos que se persiguen en esta asignatura son: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción y análisis de los elementos de los circuitos eléctricos.</li> <li>- Resolución de circuitos en régimen estacionario sinusoidal.</li> <li>- Análisis sistemático de circuitos eléctricos.</li> <li>- Conceptos de potencia y energía así como su determinación.</li> <li>- Análisis de circuitos a partir de teoremas.</li> <li>- Fenómenos en los que se basa la conversión electromagnética de energía.</li> <li>- Aspectos generales comunes y tecnológicos de las máquinas eléctricas.</li> </ul>			

**Competencias**

Código				
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.			
CE10	CE10 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.			
CT2	CT2 Resolución de problemas.			
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.			
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.			
CT14	CT14 Creatividad.			
CT17	CT17 Trabajo en equipo.			

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Comprender los aspectos básicos del funcionamiento de los circuitos y las máquinas eléctricas	CG3	CE10	CT10 CT17
Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con circuitos eléctricos y máquinas eléctricas.		CE10	
Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de circuitos eléctricos	CG3		CT2 CT6
Conocer las técnicas de medida de los circuitos eléctricos		CE10	CT2 CT17
Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de circuitos eléctricos	CG3		CT2 CT14

**Contenidos**

Tema			
TEMA 1. INTRODUCCIÓN Y AXIOMAS	1.1	Magnitudes y unidades.	
	1.2	Referencias de polaridad.	
	1.3	Concepto de circuito eléctrico.	
	1.4	Axiomas de Kirchhoff.	

TEMA 2. ANÁLISIS DE CIRCUITOS LINEALES RESISTIVOS	<p>2.1 Elementos ideales: definición, representación y modelo matemático.</p> <p>2.2 Modelos de fuentes reales.</p> <p>2.3 Dipolos equivalentes: conversión de fuentes.</p> <p>2.4 Asociación de resistencias: concepto de divisor de tensión y divisor de intensidad.</p> <p>2.5 Asociación de fuentes y resistencias.</p> <p>2.6 Conceptos topológicos: nudo, rama, lazo y malla.</p> <p>2.7 Número y elección de ecuaciones circulares y nodales linealmente independientes.</p> <p>2.8 Análisis por mallas y nudos de circuitos con resistencias.</p> <p>2.9 Transformaciones topológicas.</p> <p>2.10 Potencia y energía en resistencias, fuentes ideales y fuentes reales.</p> <p>2.11 Teoremas fundamentales.</p>
TEMA 3. ANÁLISIS DE CIRCUITOS CON ELEMENTOS ALMACENADORES DE ENERGÍA	<p>3.1 Condensador ideal: definición, representación y modelo matemático.</p> <p>3.2 Circuitos magnéticos: unidades, flujo magnético, fuerza magnetomotriz y reluctancia.</p> <p>3.3 Bobina ideal: definición, representación y modelo matemático.</p> <p>3.4 Asociación serie y paralelo de bobinas y condensadores.</p> <p>3.5 Circuitos con elementos almacenadores de energía. Circuitos RL, RC y RLC.</p>
TEMA 4. ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN RÉGIMEN ESTACIONARIO SINUSOIDAL	<p>4.1 Formas de onda periódicas y valores asociados: onda sinusoidal.</p> <p>4.2 Determinación del régimen estacionario sinusoidal por el método simbólico.</p> <p>4.3 Respuesta de los elementos pasivos básicos antes excitaciones sinusoidales: concepto de impedancia y admitancia compleja.</p> <p>4.4 Ley de Ohm y axiomas de Kirchhoff en régimen estacionario sinusoidal.</p> <p>4.5 Asociación de elementos.</p> <p>4.6 Análisis por nudos y por mallas de circuitos en régimen estacionario sinusoidal.</p> <p>4.7 Potencia y energía en régimen estacionario sinusoidal. Potencia instantánea, potencia media o activa y energía en los elementos pasivos: bobinas, condensadores, resistencias e impedancias complejas.</p> <p>4.8 Potencia y energía en los dipolos. Potencia aparente, potencia reactiva y potencia compleja.</p> <p>4.9 Teorema de conservación de la potencia compleja (teorema de Boucherot).</p> <p>4.10 El factor de potencia y su importancia en los sistemas eléctricos. Corrección del factor de potencia.</p> <p>4.11 Medida de la potencia activa y reactiva: watímetros y varímetros.</p> <p>4.12 Teoremas fundamentales en régimen estacionario sinusoidal.</p>
TEMA 5: ACOPLAMIENTOS MAGNÉTICOS	<p>5.1 Bobinas acopladas magnéticamente: definiciones, ecuaciones de flujos, inductancias propias y mutuas. Representaciones y modelos matemáticos.</p> <p>5.2 Análisis por mallas de circuitos de corriente alterna con bobinas acopladas.</p>
TEMA 6: SISTEMAS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS	<p>6.1 Introducción. Sistema trifásico de tensiones. Secuencia de fases.</p> <p>6.2 Generadores y cargas trifásicas: conexiones estrella y triángulo. Tensiones e intensidades.</p> <p>6.3 Transformaciones equivalentes estrella-triángulo.</p> <p>6.4 Análisis de sistemas trifásicos equilibrados. Circuito monofásico equivalente.</p> <p>6.5 Potencia en sistemas trifásicos equilibrados. Compensación del factor de potencia.</p>
TEMA 7. MÁQUINAS ELÉCTRICAS	<p>7.1 Transformadores y autotransformadores.</p> <p>7.2 Máquinas eléctricas rotativas: máquina síncrona, máquina asíncrona y máquinas de corriente continua.</p>
PRÁCTICAS	<p>1. Utilización de equipos de laboratorio. Aspectos de seguridad.</p> <p>2. Medidas en circuitos resistivos.</p> <p>3. Introducción al análisis y simulación de circuitos mediante Matlab.</p> <p>4. Determinación de un modelo lineal de una bobina real con núcleo de aire. Bobina real con núcleo de hierro. Ciclo de histéresis magnética.</p> <p>5. Simulación de régimen transitorio mediante Matlab.</p> <p>6. Medidas de potencia activa y reactiva en sistemas monofásicos. Compensación del factor de potencia.</p>

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
--	----------------	----------------------	---------------

Prácticas de laboratorio	20	10	30
Resolución de problemas	10	10	20
Resolución de problemas de forma autónoma	0	20	20
Lección magistral	22	44	66
Examen de preguntas de desarrollo	4	0	4
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	10	10

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se realizarán montajes prácticos correspondientes a los conocimientos adquiridos en las clases de teoría, o bien se verán en el laboratorio aspectos complementarios no tratados en las clases teóricas.
Resolución de problemas	Se resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases de grupos grandes y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.
Resolución de problemas de forma autónoma	El alumno deberá resolver por su cuenta una serie de ejercicios y cuestiones de la materia propuesta por el profesor.
Lección magistral	El profesor expondrá en las clases de grupos grandes los contenidos de la materia.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	En los horarios de tutorías el profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.
Prácticas de laboratorio	En los horarios de tutorías el profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un "examen final escrito" que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura,	80	CG3 CE10 CT2 CT10 CT14
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se valorará positivamente la realización de una memoria de cada una de las prácticas de laboratorio que incluirá: objetivos, procedimiento seguido, materiales empleados, resultados obtenidos e interpretación de los mismos. La realización de las prácticas y presentación de las memorias, forman parte del proceso de evaluación continua del alumno. No obstante los alumnos que no hayan realizado las mismas, a lo largo del curso, o deseen mejorar la nota obtenida, podrán optar a realizar un examen escrito adicional con preguntas relativas al desarrollo de las prácticas y a los contenidos docentes explicados durante las mismas. La valoración de este examen es del 20% de la nota final, de igual forma que la evaluación continua.	20	CE10 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para la segunda oportunidad de Junio-Julio se conserva la calificación en la evaluación continua obtenida durante el propio curso, sin perjuicio de que, al igual que en la primera oportunidad de Diciembre - Enero, pueda ser superada por la realización del examen escrito adicional que se proponga a ese efecto.

Cada nueva matrícula en la asignatura supone una puesta a cero de las calificaciones en las actividades de evaluación continua obtenida en cursos anteriores.

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el actual curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Profesor responsable de grupo:

Grupos

E1 (teoría y prácticas): EDELMIRO MIGUEZ GARCIA

---

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

A. Bruce Carson, **Teoría de Circuitos**, Thomson Editores, S.A.,

A. Pastor, J. Ortega, V. Parra y A. Pérez, **Circuitos Eléctricos**, Universidad Nacional de Educación a Distancia.,

Suarez Creo, J. y Miranda Blanco, B.N., **Máquinas Eléctricas. Funcionamiento en régimen permanente**, 4ª Edición. Editorial Tórculo.,

Jesús Fraile Mora, **Circuitos eléctricos**, Pearson,

E. González, C. Garrido y J. Cidrás, **Ejercicios resueltos de circuitos eléctricos.**, Editorial Tórculo,

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendaciones**

---

#### **Otros comentarios**

Es muy recomendable que los alumnos tengan conocimientos suficientes del álgebra de los números complejos, álgebra lineal, ecuaciones diferenciales lineales y haber cursado las asignaturas de Física de primer curso.

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está situada esta materia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Teoría de máquinas y mecanismos**

Asignatura	Teoría de máquinas y mecanismos			
Código	V12G360V01303			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Fernández Vilán, Ángel Manuel Yáñez Alfonso, Pablo			
Profesorado	Fernández Álvarez, José Manuel Yáñez Alfonso, Pablo			
Correo-e	pyanez@uvigo.es avilan@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Esta asignatura proporcionará al alumno conocimientos de los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en el campo de la ingeniería Mecánica. Le aportará conocimientos sobre los conceptos más importantes relacionados con la teoría máquinas y mecanismos. Conocerá y aplicará las técnicas de análisis cinemático y dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas y analítica, como mediante la utilización eficaz de software de simulación. Asimismo servirá de introducción a aspectos sobre maquinaria que abordará en asignaturas de cursos posteriores de la Titulación.			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CE13	CE13 Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias
<input type="checkbox"/> Conocer los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en la Ingeniería Mecánica para resolver los problemas relacionados con dicha materia en el campo de la Ingeniería Industrial.	CG3 CE13 CT2 CT6 CT9
<input type="checkbox"/> Conocer, comprender, aplicar y practicar los conceptos relacionados con la Teoría de Máquina y Mecanismos	CT10 CT16
<input type="checkbox"/> Conocer y aplicar las técnicas análisis cinemático y dinámico de sistemas mecánicos.	
<input type="checkbox"/> Conocer y utilizar eficazmente software de análisis de mecanismos.	

**Contenidos**

Tema	
Introducción a la Teoría de máquinas y mecanismos.	Introducción. Definición de máquina, mecanismo y cadena cinemática. Miembros y pares cinemáticos. Clasificación. Esquematación, modelización y simbología. Movilidad. Grados de libertad. Síntesis de mecanismos.
Análisis geométrico de mecanismos.	Introducción. Métodos de cálculo de la posición. Ecuaciones de cierre de circuito.

Análisis cinemático de mecanismos.	Fundamentos. Métodos gráficos. Métodos analíticos. Métodos matriciales.
Análisis estático de mecanismos.	Fundamentos. Reducción de fuerzas. Método de los trabajos/potencias virtuales.
Análisis dinámico de mecanismos.	Fundamentos. Dinámica general de máquinas. Trabajo y potencia en máquinas. Dinámica del equilibrado.
Mecanismos de Leva.	Fundamentos generales. Levas Planas. Síntesis de levas.
Mecanismos de transmisión.	Fundamentos. Mecanismo de engranajes. Otros mecanismos.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas	9.5	30	39.5
Prácticas de laboratorio	18	47	65
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Clase magistral en la que exponen los contenidos teóricos.
Resolución de problemas	Resolución de problemas utilizando los conceptos teóricos presentados en aula.
Prácticas de laboratorio	Realización de tareas prácticas en laboratorio docente o aula informática

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	
Resolución de problemas	
Prácticas de laboratorio	

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia y la participación del alumno en las prácticas de laboratorio y las memorias de práctica	20	CG3 CG4	CE13	CT2 CT6 CT9 CT10 CT16
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final/parciales enfocados a los contenidos correspondientes impartidos durante las clases de aula y laboratorio	80	CG3 CG4	CE13	CT2 CT6 CT9 CT10 CT16

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La asignatura se aprobará si se obtiene una calificación igual o mayor que un 5 como nota final, de la siguiente forma:

- Prácticas de laboratorio.
  - La asistencia con aprovechamiento al Laboratorio/Aula informática, la calificación de las memorias entregadas en cada práctica y los trabajos tutelados, tendrán una valoración máxima de 2 puntos de la nota final, esta calificación se conservará en la segunda edición de la convocatoria. Para poder ser evaluado en este apartado el alumno deberá asistir a un mínimo de 7 prácticas.

- Para los alumnos que soliciten renuncia a evaluación continua y la tengan oficialmente aceptada, existirá un examen final de Laboratorio con una valoración máxima de 2 puntos. Si el alumno desea realizar la dicha prueba, debe avisar al profesor antes del examen para que el profesor prepare el material necesario.

- Examen de preguntas de desarrollo. Tendrá una valoración mínima de 8 puntos de la nota final.

\* Se empleará un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE de 18 de septiembre).

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la cualificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula del examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la cualificación global será de suspenso (0.0).

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Munir Khamashta, **Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos**, UPC,

Munir Khamashta, **Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos**, UPC,

Calero Pérez, R. y Carta González, J.A., **Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros**, McGraw-Hill,

### **Bibliografía Complementaria**

García Prada, J.C. Castejón, C., Rubio, H., **Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y mecanismos**, THOMSON,

Cardona, S. y Clos D., **Teoría de Máquinas.**, UPC,

Shigley, J.E.; Uicker J.J. Jr., **Teoría de Máquinas y Mecanismos**, McGraw-Hill,

Hernández A, **Cinemática de mecanismos: Análisis y diseño**, SÍNTESIS,

Lamadrid Martínez, A.; Corral Sáiz, A., **Cinemática y Dinámica de Máquinas**, E.T.S.I.I.T,

Mabie, Reinholtz, **Mecanismos y dinámica de maquinaria**, Limusa-wiley,

Nieto, j., **Síntesis de Mecanismos**, AC,

Erdman, A.G.; Sandor, G.N., **Diseño de Mecanismos Análisis y síntesis**, PRENTICE HALL,

Simon A.; Bataller A; Guerra J.; Ortiz, A.; Cabrera, J.A., **Fundamentos de teoría de Máquinas**, BELLISCO,

Kozhevnikov SN, **Mecanismos**, Gustavo Gili,

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Diseño y ensayo de máquinas/V12G360V01602

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Física: Física I/V12G380V01102

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

## **Otros comentarios**

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias del primer curso.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Fundamentos de automática</b>				
Asignatura	Fundamentos de automática			
Código	V12G360V01304			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Espada Seoane, Angel Manuel Fernández Silva, María			
Profesorado	Fernández Silva, María Moares Crespo, José María			
Correo-e	aespada@uvigo.es msilva@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	En esta materia se presentan los conceptos básicos de los sistemas de automatización industrial y de los métodos de control, considerando como elementos centrales de los mismos el autómatas programable y el regulador industrial, respectivamente.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE12	CE12 Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Resultados de aprendizaje	Competencias			
Adquirir una visión global y realista del alcance actual de los sistemas de automatización industrial.	CG3	CE12	CT17	CT20
Conocer cuáles son los elementos constitutivos de un sistema de automatización industrial, como funcionan, y como se dimensionan.	CG3	CE12	CT2	CT6 CT20
Conocimiento aplicado sobre los autómatas programables, su programación y su aplicación a la automatización de sistemas industriales.	CG3	CE12	CT2	CT6 CT9 CT16 CT17
Conocimientos generales sobre el control continuo de sistemas dinámicos, de las principales herramientas de simulación de sistemas continuos y de los principales dispositivos de control de procesos con mayor interés a nivel industrial.	CG3	CE12	CT3	CT6 CT17 CT20
Conceptos generales de las técnicas de ajuste de reguladores industriales.	CG3	CE12	CT2	CT9 CT16

<b>Contenidos</b>	
Tema	

1. Introducción a la automatización industrial y elementos de automatización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Introducción a la automatización de tareas.</li> <li>1.2 Tipos de mando.</li> <li>1.3 El autómatas programable industrial.</li> <li>1.4 Diagrama de bloques. Elementos del autómatas programable.</li> <li>1.5 Ciclo de funcionamiento del autómatas. Tiempo de ciclo.</li> <li>1.6 Modos de operación.</li> </ul>
2. Lenguajes y técnicas de programación de autómatas programables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Sistema binario, octal, hexadecimal, BCD. Números reales.</li> <li>2.2 Direccionamiento y acceso a periferia.</li> <li>2.3 Instruccions, variables y operandos.</li> <li>2.4 Formas de representación de un programa.</li> <li>2.5 Tipos de módulos de programa.</li> <li>2.6 Programación lineal y estructurada.</li> <li>2.7 Variables binarias. Entradas, salidas y memoria.</li> <li>2.8 Combinaciones binarias.</li> <li>2.9 Operaciones de asignación.</li> <li>2.10 Temporizadores y contadores.</li> <li>2.11 Operaciones aritméticas.</li> </ul>
3. Herramientas de modelado de sistemas secuenciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Principios básicos. Técnicas de modelado.</li> <li>3.2 Modelado mediante Redes de Petri. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Definición de etapas y transiciones. Reglas de evolución.</li> <li>3.2.2 Elección condicional entre varias alternativas.</li> <li>3.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrencia. Recurso compartido.</li> </ul> </li> <li>3.3 Implantación de Redes de Petri. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 Implantación directa.</li> <li>3.3.2 Implantación normalizada (Grafcet).</li> </ul> </li> <li>3.4 Ejemplos.</li> </ul>
4. Introducción a los sistemas de control.	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Sistemas de regulación en bucle abierto y bucle cerrado.</li> <li>4.2 Bucle típico de regulación. Nomenclatura y definiciones.</li> </ul>
5. Representación, modelado y simulación de sistemas dinámicos continuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Sistemas físicos y modelo matemáticos. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.1 Sistemas mecánicos.</li> <li>5.1.2 Sistemas eléctricos.</li> <li>5.1.3 Otros.</li> </ul> </li> <li>5.2 Modelado en variables de estado.</li> <li>5.3 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Ejemplos.</li> <li>5.4 Diagramas de bloques</li> </ul>
6. Análisis de sistemas dinámicos continuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Estabilidad.</li> <li>6.2 Respuesta transitoria. Modos transitorios. <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2.1 Sistemas de primero orden. Ecuación diferencial y función de transferencia. Ejemplos</li> <li>6.2.2 Sistemas de segundo orden. Ecuación diferencial y función de transferencia. Ejemplos</li> <li>6.2.3 Efecto de la adición de polos y ceros.</li> </ul> </li> <li>6.3 Reducción de sistemas de orden superior.</li> <li>6.4 Respuesta en el régimen permanente. <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.1 Errores en el régimen permanente.</li> <li>6.4.2 Señales de entrada y tipo de un sistema.</li> <li>6.4.3 Constantes de error.</li> </ul> </li> </ul>
7. Regulador PID. Ajuste de parámetros de reguladores industriales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Acciones básicas de control. Efectos proporcional, integral y derivativo.</li> <li>7.2 Regulador PID.</li> <li>7.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriales. <ul style="list-style-type: none"> <li>7.3.1 Fórmulas de sintonía en lazo abierto: Ziegler-Nichols y otros.</li> <li>7.3.2 Fórmulas de sintonía en lazo cerrado: Ziegler-Nichols y otros.</li> </ul> </li> <li>7.4 Diseño de reguladores en variables de estado. Asignación de polos.</li> </ul>
P1. Introducción a STEP7.	Introducción al programa STEP7, que permite crear y modificar programas para los autómatas Siemens de la serie S7-300 y S7-400.
P2. Programación en STEP7.	Modelado de un ejemplo de automatización sencillo e implantación en STEP7 utilizando operaciones binarias.
P3. Implantación de RdP en STEP7.	Modelado con RdP de un ejemplo de automatización sencillo e introducción a la implantación de la misma en STEP7.
P4. Modelado con RdP e implantación en STEP7.	Modelado con RdP de un ejemplo de automatización de mediana complejidad e implantación de la misma en STEP7.
P5. Modelado con GRAFCET e implantación con S7-Graph.	Modelado normalizado de una RdP e implantación de sistemas de automatización con S7-Graph.
P6. Análisis de sistemas de control con MATLAB.	Introducción a las instrucciones específicas de sistemas de control del programa MATLAB.
P7. Introducción a SIMULINK.	Introducción al programa SIMULINK, extensión del MATLAB para la simulación de sistemas dinámicos.

P8. Modelado y respuesta temporal en SIMULINK. Modelado y simulación de sistemas de control con SIMULINK.

P9. Ajuste empírico de un regulador industrial. Determinación de los parámetros de un regulador PID por los métodos estudiados e implantación del control calculado en un regulador industrial.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	30	48
Resolución de problemas	0	15	15
Lección magistral	32.5	32.5	65
Examen de preguntas de desarrollo	3	19	22

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas que puedan ser desarrolladas en el laboratorio de la asignatura.
Resolución de problemas	El profesorado resolverá en el aula problemas y ejercicios y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas de desarrollo	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se evaluará 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 la actitud del alumnado. Cada práctica podrá tener distinta ponderación en la nota total.	20	CG3 CE12 CT3 CT6 CT9 CT16 CT17 CT20
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final de los contenidos de la materia, que podrá incluir problemas y ejercicios, con una puntuación entre 0 y 10 puntos.	80	CG3 CE12 CT2 CT3 CT16

#### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

- Se realizará una Evaluación Continua del trabajo del alumnado en las prácticas a lo largo de las sesiones de laboratorio establecidas en el cuatrimestre, siendo la asistencia a las mismas de carácter obligatorio. En el caso de no superarla, se realizará un examen de practicas, condicionado a haber superado la prueba escrita, en la segunda convocatoria, en una

fecha posterior a la de la prueba escrita, en una o varias sesiones e incluyendo los contenidos no superados en las sesiones ordinarias de prácticas.

- La evaluación de las prácticas para el alumnado que renuncie oficialmente a la Evaluación Continua, se realizará en un examen de prácticas, condicionado a haber superado la prueba escrita, en las dos convocatorias, en una fecha posterior a la de la prueba escrita, en una o varias sesiones e incluyendo los mismos contenidos de las sesiones ordinarias de prácticas.

- Se podrán exigir requisitos previos a la realización de cada práctica en el laboratorio, de forma que limiten la máxima calificación a obtener.

- Se deberán superar ambas pruebas (escrita y prácticas) para aprobar la materia, obteniéndose la nota total según el porcentaje indicado más arriba. En el caso de no superar las dos o alguna de las pruebas, se podrá aplicar un escalado a las notas parciales de forma que la nota total no supere el 4.5.

- En el examen final se podrá establecer una puntuación mínima en un conjunto de cuestiones para superarlo.

- En la segunda convocatoria del mismo curso el alumnado se deberá examinar de las pruebas (escrita y/o prácticas) no superadas en la primera convocatoria, con los mismos criterios de aquella.

- Según la Normativa de Evaluación Continua, los alumnos sujetos a Evaluación Continua que se presenten a alguna actividad evaluable recogida en la Guía Docente de la asignatura, serán considerados como "presentados".

- Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

E.MANDADO, J.MARCOS, C. FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, **Autómatas Programables y Sistemas de Automatización**, 1ª, Marcombo, 2009

MANUEL SILVA, **Las Redes de Petri en la Automática y la Informática**, 1ª, AC, 1985

R. C. DORF, R. H. BISHOP, **Sistemas de Control Moderno**, 10ª, Prentice Hall, 2005

### **Bibliografía Complementaria**

PORRAS A., MONTANERO A., **Autómatas programables : fundamento, manejo, instalación y prácticas**, McGraw-Hill, 2003

ROMERA J.P., LORITE J.A., MONTORO S., **Automatización : problemas resueltos con autómatas programables**, 4ª, Paraninfo, 2002

BARRIENTOS, ANTONIO, **Control de sistemas continuos: Problemas resueltos**, 1ª, McGraw-Hill, 1997

OGATA, KATSUIKO, **Ingeniería de Control Moderna**, 5ª, Pearson, 2010

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Diseño y comunicación de producto y automatización de elementos en planta/V12G380V01931

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Tecnología electrónica/V12G380V01404

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Informática: Informática para la ingeniería/V12G380V01203

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

Fundamentos de electrotecnia/V12G380V01303

### **Otros comentarios**

- Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Fundamentos de organización de empresas

Asignatura	Fundamentos de organización de empresas			
Código	V12G360V01305			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Mejías Sacaluga, Ana María			
Profesorado	Doiro Sancho, Manuel Mandado Vazquez, Alfonso Mejías Sacaluga, Ana María Sartal Rodríguez, Antonio			
Correo-e	mejias@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

## Competencias

Código	
CG8	CG8 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
CG9	CG9 Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
CE15	CE15 Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
CE17	CE17 Conocimientos aplicados de organización de empresas.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
CT8	CT8 Toma de decisiones.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT11	CT11 Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria.
CT18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
<input type="checkbox"/> Conocer la base sobre la que se apoyan las actividades relacionadas con la Organización y la Gestión de la Producción.	CG8	CE15	CT1
<input type="checkbox"/> Conocer el alcance de las distintas actividades relacionadas con la producción.	CG9	CE17	CT2
<input type="checkbox"/> Adquirir una visión de conjunto para la ejecución de las actividades relacionadas con la organización y gestión de la producción.			CT7
<input type="checkbox"/> Realizar una valoración de los puestos de trabajo desde un enfoque que ayude al desarrollo de las personas con una perspectiva de eficiencia e igualdad			CT8
			CT9
			CT11
			CT18

## Contenidos

Tema	
PARTE I. ENTORNO ACTUAL Y SISTEMAS PRODUCTIVOS	1. LA EMPRESA COMO SISTEMA ABIERTO. SISTEMAS PRODUCTIVOS. DECISIONES MULTIFACTORIALES. CONCEPTOS BÁSICOS: PRODUCTIVIDAD, CAPACIDAD Y TIEMPO DE PROCESO. INDUSTRIA 4.0
PARTE II. PREVISIÓN DE LA DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPONENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DE LA DEMANDA: CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS
PARTE III. GESTIÓN DE INVENTARIOS Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	3. CONCEPTOS BÁSICOS DE LOS INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS 4. GESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS
PARTE IV. GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	5. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE PRODUCCIÓN. OBJETIVOS Y PROBLEMÁTICAS. LA FUNCIÓN DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN 6. PLAN AGREGADO Y MAESTRO DE PRODUCCIÓN. PLAN DE NECESIDADES DE MATERIALES (MRP) 7. PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD. PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN: CRITERIOS Y REGLAS BÁSICAS. CONTROL DE PRODUCCIÓN

PARTE V. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO	8.INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
PARTE VI. GESTIÓN LEAN	9.EL ENFOQUE LEAN EN LA GESTIÓN. DEFINICIÓN Y OBJETIVOS. ELEMENTOS LEAN
PARTE VII. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA GESTIÓN AMBIENTAL Y LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	10. CONCEPTOS BÁSICOS: ASEGURAMIENTO, CONTROL Y GESTIÓN DE LA CALIDAD. HERRAMIENTAS BÁSICAS DE LA CALIDAD. SISTEMAS DE GESTIÓN NORMALIZADOS. ASPECTOS SOCIALES Y ÉTICOS. SOSTENIBILIDAD.
PRÁCTICAS	1. PREVISIÓN DE LA DEMANDA 2. CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS 3. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN I 4. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN II 5. LISTAS DE MATERIALES Y OPERACIONES 6. PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD 7. PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN 8. ESTUDIO DEL TRABAJO 9. PRUEBA GLOBAL

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	64.5	97
Prácticas con apoyo de las TIC	18	18	36
Examen de preguntas objetivas	6	6	12
Práctica de laboratorio	2	3	5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices del trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y **procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipación adecuada.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	
Prácticas con apoyo de las TIC	

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Examen de preguntas objetivas	2 Teórico-Prácticas: Pruebas de evaluación continua que se realizarán a lo largo del curso, en las clases de teoría, distribuidas de forma uniforme y programadas para que no interfieran en el resto de las materias. Cada una de estas pruebas (puntuación sobre 10) constarán de una parte tipo test (5 puntos) y de otra de ejercicios (5 puntos). Para poder superar o compensar dicta prueba hay que alcanzar en cada una de las partes por lo menos 1,75 puntos	60	CG8 CG9	CE15 CE17	CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT18
Práctica de laboratorio	1 Práctica de ejercicios: Prueba de evaluación continua que se realizará en las clases de prácticas.	40	CG8 CG9	CE15 CE17	CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT18

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### COMPROMISO ÉTICO

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En lo caso de detectar un comportamiento no ético (copia, \*plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso a calificación global en lo presente curso académico será de

suspenso (0,0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en lo aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en lo presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0,0)

## OTROS COMENTARIOS

En todos los casos, en cada prueba (teórico-práctica o de ejercicios) debe alcanzarse un mínimo de 4 puntos para que se pueda compensar con lo resto de notas. Solamente se podrá compensar una prueba cuando el resto de las notas estén por encima del valor mínimo (4).

### Aclaración

A modo de ejemplo, un alumno que tenga las siguientes \*puntuaciones: 4, 4 y 7 compensaría las partes con la nota de 4 y superaría la materia. En lo caso de que las notas obtenidas fueran 3, 4 y 8 NO compensa la materia y tampoco compensa la prueba con la nota de 4 (ya que el resto de las notas no cumplen la condición del valor mínimo de 4 puntos). En este último caso el alumno tendría que ir a Enero/Junio con la prueba reducida o ampliada, según el caso. Señalar que la la hora de hacer el promedio entre las diferentes partes debe tenerse en cuenta a \*ponderación de las mismas.

### EVALUACIÓN CONTINUA (calificación sobre 10)

Para superar la materia por Evaluación Continua deben cumplirse los siguientes puntos:

1. ES imprescindible realizar con \*aprovechamiento las prácticas de la \*asignatura asistiendo a las mismas y entregando la resolución de los ejercicios propuestos. Sólo se permitirán 2 faltas la el largo de todo el curso, debiéndose entregar la resolución de las mismas. El comportamiento inadecuado en las clases se penalizará como si fuera una falta. Una vez superado el tope de las 2 faltas no se podrá aprobar la materia por evaluación continua.
2. . Se deben superar (y/o compensar) todas las pruebas (teórico-prácticas y de ejercicios). Los alumnos que superen la Evaluación Continua quedarán exentos de las convocatorias oficiales. No obstante, podrán presentarse en lo caso de que quieran optar la mayor nota. En lo caso de superar la Evaluación Continua y presentarse la las convocatorias oficiales, la nota final será la que se obtenga como resultado de ambas pruebas.

### CONVOCATORIAS OFICIALES (calificación sobre 10)

Los alumnos que NO superen la evaluación continua y tengan solamente una de las tres pruebas pendiente, podrán recuperar esta \*únicamente en la convocatoria de Enero/Junio. En lo resto de los casos:

la) Aquellos alumnos que desarrollen con \*aprovechamiento las prácticas (es decir, que asistan y entregado las resolución de las mismas), realizarán una prueba reducida con un parte teórico-práctica (60% de la nota) y otra de ejercicios (40% de la nota).

\*b) Aquellos alumnos que no cumplan la condición de las prácticas, realizarán una prueba ampliada con una parte teórico-práctica (60% de la nota) y otra de ejercicios (40% de la nota).

### Calificación final.

La nota final del alumno se calculará a partir de las notas de las distintas pruebas habida cuenta la \*ponderación de estas (pruebas tipo test 60% y parte de prácticas 40%). En cualquiera caso, para superar la materia es condición necesaria superar todas la partes o bien tener un promedio de aprobado sin que ninguna de las notas sea inferior a lo 4 (nota mínima para compensar). En los casos en los que la nota media sea igual o superior la el valor de lo aprobado pero en alguna de las parte no se alcanzó el valor mínimo de 4, la calificación final será de suspenso. A modo de ejemplo, un alumno que obtenga las siguientes calificaciones: 5, 9 y 1 estaría suspenso, aun cuando la nota media da un valor  $\geq 5$ , a tenerlo una de las partes por debajo de la nota de corte (4). En estos casos, la nota que se reflejará en lo acta será de suspenso (4).

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Chase, R.B y Davis, M.M., **Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros**, McGraw-Hill, 2014  
hase, R.B y Davis, M.M., **Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros**, McGraw-Hill, 2014  
Krajewski, Ritzman y Malhotra, **Administración de Operaciones. Procesos y cadena de suministro**, Pearson, 2013

### Bibliografía Complementaria

Heizer, J. y Render, B., **Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones Estratégicas y Tácticas**, Pearson, 2015

Larrañeta, J.C., Onieva, L. y Lozano, S., **Métodos Modernos de gestión de la Producción**, Alianza Editorial, 1995

Schroeder, R.G., **Administración de Operaciones**, McGraw-Hill, 2011

---

## Recomendaciones

---

**Otros comentarios**

---

Para matricularse en esta materia es necesario tener superadas o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnología electrónica</b>				
Asignatura	Tecnología electrónica			
Código	V12G360V01401			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Rodríguez Castro, Francisco Verdugo Mates, Rafael			
Profesorado	Rodríguez Castro, Francisco Verdugo Mates, Rafael			
Correo-e	rcaastro@uvigo.es rverdugo@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Esta guía se ha publicado en Castellano, Gallego e Inglés, en caso de conflicto entre las distintas versiones, se considerará que la versión de referencia es la que figura en Castellano. El objetivo que se persigue con esta materia es dotar al alumnado de una formación básica, tanto teórica cómo práctica, sobre los conceptos fundamentales de la electrónica en cinco áreas: electrónica analógica, electrónica digital, sensores industriales, electrónica de potencia y electrónica de comunicaciones.			

### Competencias

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE11	CE11 Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.

### Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer el funcionamiento de los dispositivos electrónicos.	CG3	CE11	CT2 CT9 CT10 CT17
Conocer los sistemas electrónicos de acondicionamiento y adquisición de datos.		CE11	CT10
Identificar los diferentes tipos de sensores industriales.			CT10
Conocer los sistemas electrónicos digitales básicos.		CE11	CT2 CT9 CT17
Conocer los circuitos electrónicos para la comunicación de información.	CG3		CT10

### Contenidos

Tema	
Introducción	-Control y supervisión de sistemas industriales por medio de la electrónica -Algunos casos representativos
Dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos	-Componentes y dispositivos electrónicos -Dispositivos electrónicos pasivos y activos -Circuitos electrónicos analógicos y digitales -Sistemas electrónicos
Díodos y rectificación	-El diodo, funcionamiento y características. -Tipos de diodos. -Modelos de funcionamiento. -Análisis de circuitos con diodos. -Circuitos rectificadores. -Rectificación y filtrado. -El tiristor.

Transistores	-El transistor bipolar, principio de funcionamiento y curvas características. -Zonas de trabajo. -Cálculo del punto de polarización. -El transistor en conmutación. -El transistor como amplificador. -Transistores unipolares.
Amplificación	-Concepto de amplificador. -Concepto de realimentación. -El amplificador operacional (AO) -Algunos montajes básicos con AO -El amplificador de instrumentación.
Electrónica Digital I	-Sistemas de Numeración -Álgebra de Boole -Funciones combinacionales. Análisis, síntesis, simplificación. -Circuitos combinacionales
Electrónica Digital II	-Biestables -Circuitos Secuenciales -Sistemas programables -Microcontroladores -Memorias
Sensores electrónicos	-Sensores. -Tipos de sensores en función de las magnitudes a medir. -Algunos sensores de especial interés en la industria. -Equivalente eléctrico de algunos sensores típicos. -Estudio de algunos casos de acoplamiento sensor-cad.
Convertidores analógico-digitales	-Señales analógicas y señales digitales. -El convertidor analógico digital (CAD). -Muestreo, cuantificación y digitalización. -Características más relevantes de los CAD: número de bits, velocidad, rango de conversión y coste.
Comunicaciones Industriales	- Introducción a las comunicaciones - Buses de datos Industriales
Electrónica de Potencia	- Circuitos convertidores de energía - Rectificadores - Fuentes de alimentación lineales y conmutadas

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	25	0	25
Resolución de problemas	8	0	8
Estudio previo	0	49	49
Resolución de problemas de forma autónoma	0	46	46
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consistirán en una exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con los materiales que previamente debió trabajar el alumno. De este modo se propicia la participación activa del mismo, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión. Durante las sesiones se buscará participación activa del alumno.
Resolución de problemas	Durante las sesiones de aula, cuando resulte oportuno o relevante se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. En la medida en que el tamaño de los grupos lo permita se propiciará una participación el más activa posible del alumno.

Estudio previo	Preparación previa de las sesiones teóricas de aula: Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, los alumnos dispondrán de una serie de materiales que han de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones. Preparación previa de las prácticas de laboratorio: ES absolutamente imprescindible que, para uno correcto aprovechamiento, el alumno realice una preparación previa de las sesiones prácticas de laboratorio, para eso se le suministrará indicaciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. El alumno deberá trabajar previamente sobre el material suministrado y también debe tener preparados los aspectos teóricos necesarios para abordar la sesión. Esta preparación previa será un elemento que se tendrá muy en cuenta a la hora de evaluar cada sesión práctica.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudio de consolidación y repaso de las sesiones teóricas: Después de cada sesión teórica de aula el alumno debería realizar de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso donde deberían quedar liquidadas todas sus dudas con respeto de la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad, a fin de que este utilice estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
Prácticas de laboratorio	Se desarrollaran en los horarios establecidos por la dirección del centro. Las sesiones se realizaran en grupos de dos alumnos. Las sesiones estarán supervisadas por el profesor, que controlará la asistencia y valorará el aprovechamiento de las mismas. Durante las sesiones de prácticas los alumnos realizarán actividades del siguiente tipo: - Montaje de circuitos. - Manejo de instrumentación electrónica - Medidas sobre circuitos - Cálculos relativos al montaje y/o medidas de comprobación - Recopilación y representación de datos. Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará las hojas de resultados correspondientes.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tutorías: En el horario de tutorías los alumnos podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Correo electrónico: Los alumnos también podrán solicitar orientación y apoyo mediante correo electrónico a los profesores de la materia. Este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Evaluación de las prácticas de laboratorio:  Las prácticas de laboratorio se evaluarán de manera continua (sesión a sesión). Los criterios de evaluación son:  - Una asistencia mínima del 80% - Puntualidad. - Preparación previa de las prácticas - Aprovechamiento de la sesión  Las sesiones prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. Los enunciados de las prácticas estarán a la disposición de los alumnos con antelación. Los alumnos llenarán un conjunto de hojas de resultados, que entregarán a la finalización de la misma. Estas hojas servirán para justificar la asistencia y valorar el aprovechamiento.	20	CE11 CT9 CT10 CT17
Examen de preguntas objetivas	Estas pruebas de carácter parcial evalúan parte de los contenidos teóricos de la asignatura. Consistirán en la realización individual de pruebas objetivas referidas a un conjunto de temas de la asignatura.	80	CG3 CE11 CT2 CT9 CT10
Examen de preguntas de desarrollo	Consistirá en una prueba individual de carácter objetivo en donde se evaluará la totalidad de los contenidos de la asignatura. Se realizará al finalizar el cuatrimestre en los horarios establecidos por la dirección del centro.	80	CG3 CE11 CT2 CT9 CT10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

La evaluación de la asignatura es continua y consta de los siguientes elementos:

### **Auto-evaluación :**

Asociados a todos los temas impartidos hay varios cuestionarios de auto-evaluación. Hay breves cuestionarios después de cada sección o píldora en las que se divide cada tema y un cuestionario más amplio y completo al final de cada uno de los temas.

Estos cuestionarios de auto-evaluación no tienen carácter sumativo y no tienen influencia en la calificación. La finalidad de estos cuestionarios es ayudar al alumnado a valorar su nivel de conocimientos acerca de cada uno de los temas. La resolución de estos cuestionarios por parte del alumnado proporciona una valiosa información al profesorado acerca de aquellos aspectos de los temas en los que el alumnado encuentra mayores dificultades.

### **Prácticas:**

La evaluación de las prácticas si tiene carácter sumativo y supone un 20% de la calificación de la asignatura. Las prácticas se evalúan una por una, obteniéndose una calificación por cada sesión. Los criterios de evaluación son: asistencia, puntualidad, preparación previa y aprovechamiento. La nota de prácticas (NP) se obtendrá de promediar las notas de todas las sesiones, con las siguientes matizaciones:

- Deberá consignarse una asistencia mínima del 80%, en caso contrario la nota de prácticas se computará como un cero.
- Deberá alcanzarse un mínimo de 3,3 puntos en la nota de teoría (NT), en caso contrario la nota de prácticas se computará como un cero.

### **Teoría:**

La evaluación de la parte de teoría (NT) también tiene carácter sumativo y supone un 80% de la calificación de la asignatura. Para su evaluación, la materia se dividirá en dos partes (P1 y P2), abarcando cada una de ellas aproximadamente el 50% de los contenidos de la asignatura y se realizará tres sesiones de evaluación, distribuidas de la siguiente forma:

Primera sesión: Se realizará aproximadamente a mediados del cuatrimestre. En esta sesión se evaluará exclusivamente P1.

Segunda sesión: Se realizará en la fecha y hora establecida por el centro para el examen final de mayo. En esta sesión cada alumno podrá acogerse a una de las siguientes opciones:

- Opción incompleta: Solamente se examina de P2. Podrán escoger esta opción aquellos alumnos que hubiesen obtenido una calificación igual o superior a los 3,3 puntos en P1. Si la calificación obtenida en P2 es igual o superior a los 3,3 puntos, la calificación resultante será  $NT=(P1+P2)/2$ . Si la calificación obtenida en P2 es inferior a los 3,3 puntos NT se calculará de la misma forma, pero su valor máximo quedará limitado a los 3,6 puntos.
- Opción completa: El alumno renuncia a la nota de P1 obtenida en la primera sesión y realiza un examen completo (EC) de toda la teoría. La calificación será  $NT=EC$ .

Tercera sesión: Se realizará en la fecha y hora establecida por el centro para el examen final de julio. En esta sesión, el alumnado realizará un examen de tipo completo (EC).

La calificación será  $NT=EC$ . La nota del acta (NA) se calculará de la siguiente forma:  $NA=0,2x(NL) + 0,8x(NT)$

### **Otras consideraciones:**

Para el presente curso académico se consideraran convalidables las calificaciones de laboratorio de los dos cursos anteriores. Aquellos alumnos a los que la dirección del centro les otorgue la renuncia a la evaluación continua serán evaluados, en el mismo día y hora del examen final establecido por la jefatura de estudios (segunda y/o tercera sesión). La evaluación consistirá en dos pruebas:

- Un examen en modalidad completa (EC) con un peso del 80% sobre la nota final.
- Una prueba específica de laboratorio, con un peso de un 20% sobre la nota final. En principio, esta prueba específica, se realizará a continuación de la prueba escrita en los laboratorios de electrónica de la sede correspondiente.

En la convocatoria de fin de carrera, los alumnos realizarán un examen de teoría que tendrá un peso de un 80% sobre la nota final. El 20% restante se obtendrá de la calificación de una prueba específica de laboratorio.

En cualquier caso es necesario obtener una puntuación final igual o superior a 5 puntos para aprobar la materia.

### **Recomendaciones:**

Es muy importante que el alumno mantenga actualizado su perfil en la plataforma faitic de la materia, pues cualquier comunicación colectiva relativa a la misma se realizará a través del foro de noticias asociado. Las comunicaciones individuales se realizarán a través de la dirección de correo personal que figure en el perfil.

Los estudiantes podrán consultar cualquier duda relativa las actividades asignadas al grupo de trabajo al que pertenecen en las horas de tutorías o a través de los medios relacionados en el apartado de Atención al alumno.

Los estudiantes deben cumplir inexcusablemente los plazos establecidos para las diferentes actividades.

En las diferentes pruebas se aconseja a los estudiantes que justifiquen todos los resultados que consigan. La hora de puntuarlas no se dará ningún resultado por sobreentendido y se tendrá en cuenta el método empleado para llegar a la solución propuesta.

Se recomienda, en la presentación de los diversos ejercicios en las memorias de prácticas y en los exámenes, no presentar faltas de ortografía y caracteres o símbolos ilegibles, porque afectarán la puntuación final.

No se corregirán los exámenes a los que le falte alguna de las hojas que acompañan al enunciado.

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y calificación global académica será de suspenso (0.0).

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

## **LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y SU INFLUENCIA EN LA EVALUACIÓN**

En esta asignatura no hay un planteamiento de evaluación por competencias. A continuación se especifica como las distintas actividades docentes ejercitan al alumno en las distintas competencias y como la adquisición de las mismas condiciona la calificación final obtenida por el alumno.

**CG3.** Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

La adquisición de esta competencia está garantizada (en el ámbito de la asignatura) por los propios contenidos de la misma. Sobre estos contenidos de carácter tecnológico versan las actividades de auto-evaluación, las prácticas y las distintas pruebas de evaluación

**CE11.** Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.

También la adquisición de esta competencia está garantizada por los contenidos de la asignatura, pues sobre esos contenidos fundamentales de la electrónica versan las prácticas, las actividades de auto-evaluación y las distintas pruebas de evaluación.

**CT2.** Resolución de problemas.

Los alumnos se ejercitan en esta competencia mediante las actividades propuestas: Pruebas de auto evaluación (telemáticas), boletines de problemas y resolución teórica de los montajes propuestos en los enunciados de prácticas. La adquisición de la competencia en el ámbito de la asignatura, está justificada por el hecho de que las pruebas de evaluación (bloques temáticos y prueba individual), consisten casi en su totalidad en la resolución de problemas.

**CT9.** Aplicar conocimientos.

Los alumnos ejercitan esta competencia, especialmente en las sesiones de laboratorio, en donde tienen que trasladar a las simulaciones y al montaje y medidas reales lo estudiado en las sesiones teóricas. Las sesiones de laboratorio son evaluadas una a una, promediándose la nota final siempre y cuando haya una asistencia y aprovechamiento mínimos.

**CT10** Aprendizaje y trabajo autónomos.

El trabajo autónomo de los alumnos es fundamental para poder superar la asignatura. Para fomentar este trabajo en la parte teórica de la asignatura se han diseñado pruebas de auto evaluación (telemáticas), lecciones basadas en la plataforma de teledocencia y boletines de problemas. Es interesante destacar que las pruebas de auto evaluación (telemáticas) aportan realimentación a los docentes acerca de las principales dificultades de los alumnos. En la parte de las sesiones de

laboratorio, la preparación previa de dichas sesiones constituye un elemento explícito de evaluación de las mismas. Para dicha preparación previa se han generado, para cada una de las sesiones de prácticas, documentación específica y tutoriales detallados.

#### **CT17 Trabajo en equipo.**

Los alumnos ejercitan esta competencia en las sesiones de laboratorio, pues dichas sesiones se realizan en equipos de dos. La colaboración entre ambos alumnos es necesaria para llevar a cabo con éxito los montajes, las medidas y toma de datos requeridos en cada experimento. El profesor de prácticas verifica que la preparación previa y desarrollo de cada una de las sesiones sea el resultado de la colaboración de los dos miembros de cada grupo. En caso de detectarse anomalías en este sentido, las calificaciones de cada miembro del grupo quedan penalizadas e individualizadas.

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Malvino, Albert; Bates, David J., **Principios de Electrónica**, 7ª,

Boylestad, R. L.; Nashelsky, L., **ELECTRÓNICA: TEORÍA DE CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS**, 10ª,

Rashid, M.H., **CIRCUITOS MICROELECTRONICOS: ANALISIS Y DISEÑO**, 2ª,

TOCCI, RONALD J., NEAL S. WIDMER , GREGORY L. MOSS, **Sistemas digitales. Principios y aplicaciones**, 10ª,

Lago Ferreira, A.; Nogueiras Meléndez, A. A., **Dispositivos y Circuitos Electrónicos Analógicos: Aplicación práctica en laboratorio**,

##### **Bibliografía Complementaria**

Malik N. R., **Electronic Circuits. Analysis, simulation, and design**,

Wait, J.; Huelsman, L.; Korn, G., **INTRODUCCION AL AMPLIFICADOR OPERACIONAL**, 4ª,

Pleite Guerra, J.; Vergaz Benito, R.; Ruíz de Marcos; J. M., **Electrónica analógica para ingenieros.**,

---

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Fundamentos de automática/V12G380V01403

##### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

Fundamentos de electrotecnia/V12G380V01303

---

#### **Otros comentarios**

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación**

Asignatura	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación			
Código	V12G360V01402			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Diéguez Quintas, José Luís			
Profesorado	Areal Alonso, Juan José Diéguez Quintas, José Luís			
Correo-e	jdieguez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			

**Descripción general** Los objetivos docentes de Fundamentos de Sistemas y Tecnologías de Fabricación, en sus aspectos fundamentales y descriptivos, se centran en el estudio y la aplicación de conocimientos científicos y técnicos relacionados con los procesos de fabricación de componentes y conjuntos cuya finalidad funcional es mecánica, así como la evaluación de su precisión dimensional y la de los productos a obtener, con una calidad determinada. Todo ello incluyendo desde las fases de preparación hasta las de utilización de los instrumentos, las herramientas, utillajes, equipos, máquinas herramienta y sistemas necesarios para su realización, de acuerdo con las normas y especificaciones establecidas, y aplicando criterios de optimización.

Para alcanzar los objetivos mencionados se impartirá la siguiente temática docente:

- Fundamentos de metrología dimensional. Medida de longitud, ángulos, formas y elementos de máquinas.
- Estudio, análisis y evaluación de las tolerancias dimensionales.
- Procesos de conformado de materiales mediante arranque de material, operaciones, maquinas, equipos y utillaje.
- Procesos de conformado mediante deformación plástica, operaciones, máquinas, equipos y utillaje.
- Procesos de conformado por moldeo, operaciones, máquinas, equipos y utillaje.
- Procesos de conformado no convencionales, operaciones, máquinas, equipos y utillaje.
- Conformado de polímeros, y otros materiales no metálicos, operaciones, máquinas, equipos y utillaje.
- Procesos de unión y ensamblaje, operaciones, máquinas, equipos y utillaje.
- Fundamentos de la programación de máquinas con CNC, utilizadas en la fabricación mecánica.

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE15	CE15 Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
CT8	CT8 Toma de decisiones.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación	CE15 CT2 CT3 CT9 CT10 CT16 CT20

Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	CG3	CE15	CT2 CT10
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación		CE15	CT1 CT2 CT3 CT8 CT17
Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM	CG3	CE15	CT2 CT8 CT9 CT16 CT17 CT20

## Contenidos

### Tema

UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE FABRICACIÓN.	Lección 1. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE FABRICACION. El ciclo productivo. Clasificación de industrias. Tecnologías de fabricación.
UNIDAD DIDÁCTICA 2. METROTECNIA.	Lección 2. PRINCIPIOS DE METROLOGÍA DIMENSIONAL. Introducción. Definiciones y conceptos. El Sistema Internacional de Unidades. Magnitudes físicas que abarca la Metrología Dimensional. Elementos que intervienen en la medición. Clasificaciones de los métodos de medida. Patrones. La cadena de trazabilidad. Calibración. Incertidumbre. Cadena de calibración y transmisión de la incertidumbre. Relación entre tolerancia e incertidumbre. Expresión de la incertidumbre de medida en calibración.  Lección 3. INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE MEDIDA. Introducción. Patrones. Instrumentos de verificación. Patrones interferométricos. Principios de interferometría. Instrumentos de medida directa. Métodos e instrumentos de medida indirecta.  Lección 4. MEDICIÓN POR COORDENADAS. MEDICIÓN POR IMAGEN. CALIDAD SUPERFICIAL. Máquinas de medición por coordenadas. Concepto. Principios de las MMC. Clasificación de las máquinas. Principales componentes de las MMC. Proceso a seguir para el desarrollo de una medida. Sistemas de medición por imagen. Calidad Superficial. Métodos de medida de la rugosidad. Parámetros de rugosidad.

UNIDAD DIDÁCTICA 3.

PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL

Lección 5. INTRODUCCIÓN AL CONFORMADO POR ARRANQUE DE

MATERIAL.

Introducción. Movimientos en el proceso de arranque de material. Factores a tener en cuenta en la elección de la herramienta. Geometría de herramienta. Materiales de herramienta. Mecanismo de formación de la viruta. Tipos de virutas. Potencia y fuerzas de corte. Desgaste de herramienta. Criterios de desgaste de herramienta. Determinación de la vida de la herramienta. Fluidos de corte.

Lección 6. TORNEADO: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.

Introducción. Principales operaciones en torno. La máquina-herramienta: el torno. Partes principales del torno. Montaje o sujeción de piezas. Herramientas típicas del torno. Tornos especiales.

Lección 7. FRESADO: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.

Introducción. Descripción y clasificación de las operaciones de fresado. Partes y tipos principales de fresadoras. Tipos de fresas. Montaje de la herramienta. Sujeción de piezas. Diferentes configuraciones de fresadoras. Fresadoras especiales.

Lección 8. MECANIZADO DE AGUJEROS Y CON MOVIMIENTO PRINCIPAL RECTILÍNEO: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.

Introducción a las operaciones de mecanizado de agujeros. Taladradoras. Mandrinadoras. Características generales de los procesos de mecanizado con movimiento principal rectilíneo. Limadora. Mortajadora. Cepilladora. Brochadora. Sierras.

Lección 9. CONFORMADO CON ABRASIVOS: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.

Introducción a las operaciones de mecanizado de agujeros. Muelas abrasivas. Operación de rectificado. Tipos de rectificadoras. Honeado. Lapeado. Pulido. Bruñido. Superacabado

Lección 10. PROCESOS DE MECANIZADO NO CONVENCIONALES.

Introducción. El mecanizado por electroerosión o electro-descarga. Mecanizado electroquímico. Mecanizado por láser. Mecanizado por chorro de agua. Corte por arco de plasma. Mecanizado por ultrasonidos. Fresado químico.

---

UNIDAD DIDÁCTICA 4.

AUTOMATIZACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.

Lección 11. CONTROL NUMÉRICO DE MÁQUINAS HERRAMIENTA.

Introducción. Ventajas de la aplicación del CN en las máquinas herramienta. Información necesaria para la creación de un programa de CN. Programación manual de MHCN. Tipos de lenguaje de CN. Estructura de un programa en código ISO. Caracteres empleados. Funciones preparatorias (G\_\_). Funciones auxiliares (M\_\_). Interpretación de las principales funciones. Ejemplos. Programación automática en control numérico.

---

<p>UNIDAD DIDÁCTICA 5. PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES EN ESTADO LÍQUIDO Y GRANULAR.</p>	<p>Lección 12. ASPECTOS GENERALES DEL CONFORMADO POR FUNDICIÓN DE METALES. Introducción. Etapas en el conformado por fundición. Nomenclatura de las principales partes del molde. Materiales empleados en el conformado por fundición. Flujo del fluido en el sistema de alimentación. Solidificación de los metales. Contracción de los metales. El rechupe. Procedimiento de cálculo del sistema distribución de colada. Consideraciones sobre diseño y defectos en piezas fundidas.</p> <p>Lección 13. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR FUNDICIÓN. Clasificación de los procesos de fundición. Moldeo en arena. Moldeo en cáscara. Moldeo en yeso. Moldeo en cerámica. Moldeo al CO<sub>2</sub>. Moldeo a la cera perdida Fundición en molde lleno. Moldeo Mercast. Moldeo en molde permanente. Fundición inyectada. Fundición centrífuga. Hornos empleados en fundición.</p> <p>Lección 14. METALURGIA DE POLVOS (PULVIMETALURGIA). Introducción. Fabricación de los polvos metálicos. Características y propiedades de los polvos metálicos. Dosificación y mezcla de polvos metálicos. Compactación. Sinterizado. Hornos de sinterización. Sinterizado por descarga disruptiva. Presinterizado. Operaciones posteriores. Consideraciones de diseño. Productos obtenibles por sinterización.</p>
<p>UNIDAD DIDÁCTICA 6. PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.</p>	<p>Lección 15. CONFORMADO DE PLÁSTICOS. Introducción. Clasificación materiales poliméricos. Propiedades físicas de polímeros. Clasificación de los procesos. Moldeo por extrusión. Moldeo por inyección. Moldeo por compresión. Moldeo por transferencia. Moldeo rotacional. Termoconformado.</p> <p>Lección 16. PROCESOS DE SOLDADURA. Introducción a los procesos de soldadura. Soldadura con arco eléctrico. Soldadura por resistencia. Soldadura con oxígeno y gas combustible .Soldadura con temperatura de fusión de metal de aporte menor que la de los metales a unir.</p> <p>Lección 17. PROCESOS DE UNIÓN Y MONTAJE SIN SOLDADURA. Procesos de unión mediante adhesivos. Resistencia a la adhesión. Condiciones para el pegado. Diseño de uniones Tipos de adhesivos según origen y composición. Procesos de unión mecánica. Uniones mecánicas desmontables y permanentes.</p>
<p>UNIDAD DIDÁCTICA 7. PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METALES.</p>	<p>Lección 18. ASPECTOS GENERALES DEL CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA. Introducción. Curvas de esfuerzo-deformación. Expresiones de la deformación. Constancia del volumen. Modelos aproximados de la curva esfuerzo real-deformación natural. Estado de deformación plana. Procesos primarios y secundarios. Procesos de trabajo en caliente y en frío. Condiciones y control del proceso.</p> <p>Lección 19. PROCESOS DE LAMINACIÓN Y FORJA. Laminación: fundamentos; temperatura de laminación; equipos para la laminación en caliente; características, calidad y tolerancias de los productos laminados en caliente; laminación en frío. Forja: libre; en matriz de impresión; en prensa; por recalado; encabezamiento en frío; por laminación; en frío.</p> <p>Lección 20. EXTRUSIÓN, EMBUTICIÓN Y AFINES. Extrusión. Estirado de barras y tubos. Trefilado. Reducción de sección. Embutición. Repujado en torno. Piezas realizables por repujado: consideraciones de diseño. Conformación por estirado. Conformación con almohadillas de caucho y con líquido a presión. Conformación a gran potencia.</p> <p>Lección 21. CONFORMADO DE CHAPA METÁLICA. Curvado o doblado de chapas. Curvado con rodillos. Conformado con rodillos. Enderezado. Engatillado. Operaciones de corte de chapa.</p>

## PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Práctica 1.- Utilización de los aparatos convencionales de metrología. Medición de piezas utilizando pie de rey normal, de profundidades, micrómetro de exteriores e interiores. Empleo de reloj comparador. Comprobación de superficies planas. Uso de calibres pasa/no pasa, reglas, escuadras y calas patrón. Medición y comprobación de roscas. Realización de mediciones métricas y en unidades inglesas.

Práctica 2.- Mediciones indirectas.

Comprobación de un cono utilizando rodillos y un pie de rey, medición de una cola de milano utilizando rodillos, medición de los ángulos de una doble cola de milano y mediciones utilizando una regla de senos. Mediciones directas con goniómetro. Comprobación de roscas.

Práctica 3.- Máquina de medición por coordenadas.

Selección sistema de coordenadas. Comprobación de medidas en pieza, utilizando una máquina de medir por coordenadas. Verificación de tolerancias, forma y posición.

Práctica 4.- Fabricación con máquinas herramientas convencionales.

Fabricación de una pieza empleando el torno, la fresadora y el taladro convencionales, definiendo las operaciones básicas y realizándolas sobre la máquina. Planificación de procesos de fabricación. Realización de hojas de procesos.

Práctica 5, 6 y 7.- Iniciación al control numérico aplicado al torno y a la fresadora.

Realización de un programa en CNC utilizando un simulador, con las órdenes principales y más sencillas. Programación y mecanizado de piezas tanto en el torno como en la fresadora del aula taller.

Práctica 8.- Soldadura.

Conocimiento de diferentes equipos de soldadura eléctrica. Soldeo de diferentes materiales empleado las técnicas de electrodo revestido, TIG y MIG.

Practica 9.- Prueba práctica puntuable sobre control numérico.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	0	32.5
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Examen de preguntas objetivas	0	2	2
Práctica de laboratorio	0	50	50

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Las clases teóricas se realizarán combinando las explicaciones de pizarra con el empleo de 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.
Prácticas de laboratorio	Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en 9 sesiones de 2 horas, salvo los alumnos del curso puente que realizarán las prácticas en las 6 sesiones que contempla su horario particular, en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	

<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Examen de preguntas objetivas	
Práctica de laboratorio	

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas objetivas	<p>Prueba tipo A (para todos los alumnos -75% nota final-)</p> <p>El carácter de esta prueba es escrita y presencial, es obligatoria para todos los alumnos, con o sin evaluación continua.</p> <p>Estará compuesta por 25 preguntas tipo test sobre los contenidos teóricos y prácticos.</p> <p>La valoración de la prueba tipo test se realizará en una escala de 7,5 puntos, lo que representa el 75% de la nota total, siendo necesario obtener al menos 2,5 puntos, para que junto con las pruebas prácticas se pueda obtener al menos 5 puntos y superar la materia. La nota de este test se obtendrá sumando 0,3 puntos por cada cuestión correctamente contestada y se restarán 0,1 puntos si la cuestión es resuelta de forma incorrecta. Las cuestiones en blanco no puntúan.</p>	75	CG3 CE15 CT1 CT3 CT8 CT9 CT10 CT16
Práctica de laboratorio	<p>Prueba tipo B (evaluación continua -15% nota final-):</p> <p>Una prueba a realizar en el horario de clase práctica consistente en la realización de un programa de control numérico que mecanice la pieza que se le presente.</p> <p>Prueba tipo C (evaluación continua -10% nota final-):</p> <p>Una prueba escrita o trabajo a proponer por el profesor a lo largo del cuatrimestre. Esta prueba se valorará con un máximo de 1 punto, el 10% de la nota final.</p> <p>Las notas de las pruebas A, B y C se sumarán, para poder obtener al menos 5 puntos y superar la materia.</p> <p>Prueba tipo D (renuncia a la evaluación continua, 25% nota final):</p> <p>Resolución de varios problemas prácticos, cuyo valor será el 25% de la nota final, es decir como máximo 2,5 puntos. Es necesario obtener un mínimo de 1 punto en esta prueba para que la calificación se pueda sumar a la de la prueba tipo A y poder obtener al menos 5 puntos para superar la materia.</p> <p>Esta prueba tipo D, la realizarán exclusivamente los alumnos a los que se les haya concedido la renuncia a la evaluación continua, y se realizará el mismo día que se realice la prueba tipo A obligatoria, después de que esta haya finalizado.</p>	25	CE15 CT2 CT8 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### APROBADO

#### Alumnos calificados mediante evaluación continua:

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando la puntuación de las pruebas tipos 'A', 'B' y 'C', en las condiciones anteriormente expuestas.

#### Alumnos calificados con renuncia concedida a la evaluación continua:

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando la puntuación de las pruebas tipos 'A' y 'D', en las condiciones expuestas en sus respectivos apartados.

#### ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

La asistencia a clases teóricas y prácticas no es obligatoria, pero será siempre materia de examen lo que en ellas se imparte.

---

## **REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA**

---

La realización de estas pruebas tipos 'B' y 'C' no es obligatoria, pero de no realizarse se perderán hasta 2,5 puntos que es valor total de estas pruebas.

De realizarse estas pruebas y no superar el aprobado de la materia, su valor no se guarda de un curso para otro .

---

## **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (Acta de 2º edición / Julio)**

---

### **Alumnos calificados mediante evaluación continua:**

Esta segunda convocatoria se calificará de la siguiente manera:

- Mediante la realización de la prueba obligatoria tipo 'A'.
- Se conservan las calificaciones de la prueba tipo 'B' en esta 2ª oportunidad, pero se podrá, si se desea, mejorar esta calificación, mediante la realización de una nueva prueba de programación de máquinas herramienta, que será tipo test, al finalizar la prueba tipo 'A'.
- Se mantendrá la puntuación alcanzada en la prueba tipo 'C', pero se podrá mejorar esta nota si se desea mediante una nueva prueba escrita o trabajo, que será similar, a entregar en la fecha que se publique, antes del día de la convocatoria de esta segunda edición.

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando las tres anteriores pruebas y cumpliendo iguales mínimos que en la 1ª edición.

Las notas de las pruebas de evaluación continua, correspondientes al 25% de la calificación final, no se conservará de un curso para otro.

### **Alumnos calificados con renuncia concedida a la evaluación continua:**

Los alumnos que no realicen evaluación continua, debido a que el centro les ha aceptado la renuncia, siempre deberán realizar en todas las convocatorias la prueba tipo 'A' y la prueba tipo 'D', en los términos especificados en los anteriores apartados.

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando las dos anteriores pruebas.

---

## **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA FINAL DE CARRERA:**

---

Esta prueba será igual para todos los alumnos y consistirá en una prueba tipo 'A' y una prueba tipo 'D', en los términos especificados en los anteriores apartados.

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando las dos anteriores pruebas, cumpliendo iguales mínimos que en las convocatorias ordinarias.

---

## **COMPROMISO ÉTICO:**

---

---

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado, libre de fraude. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados[]) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

Dieguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E.; **Fundamentos de fabricación mecánica,**

Alting, L., **Procesos para ingeniería de manufactura,**

De Garmo; Black; Kohser, **Materiales y procesos de fabricación,**

Kalpakjian, Seropé, **Manufactura, ingeniería y tecnología,**

Lasheras, J.M., **Tecnología mecánica y metrotecnica,**

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G350V01305

---

#### **Otros comentarios**

Requisitos: Para matricularse de esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso al que está emplazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Mecánica de fluidos</b>				
Asignatura	Mecánica de fluidos			
Código	V12G360V01403			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción Conde Fontenla, Marcos			
Profesorado	Conde Fontenla, Marcos Román Espiñeira, Ignacio Javier			
Correo-e	mfontenla@uvigo.es cpaz@uvigo.es			
<b>Web</b>				
Descripción general	<p>En esta guía docente se presenta información relativa a la materia Mecánica de Fluidos de 2º curso del grado en Tecnologías Industriales para el curso 2017-2018, en el que se continúa de forma coordinada un acercamiento a las directrices marcadas por el Espacio Europeo de Educación Superior.</p> <p>En este documento se recogen las competencias genéricas que se pretende que los alumnos adquieran en este curso, el calendario de actividades docentes previsto y la guía docente de materia.</p> <p>La Mecánica de Fluidos describe los fenómenos físicos relevantes del movimiento de los fluidos, describiendo las ecuaciones generales de los dichos movimientos. Este conocimiento proporciona los principios básicos necesarios para analizar cualquier sistema en el que el fluido sea el medio de trabajo.</p> <p>Estos principios se requieren en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de maquinaria hidráulica</li> <li>- **Lubricación</li> <li>- Sistemas de calefacción y ventilación, calor y frío.</li> <li>- Diseño de sistemas de tuberías</li> <li>- Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, **aerodinámica y **hidrodinámica, refrigeración,**etc</li> <li>- **Aerodinámica de estructuras y edificios</li> </ul>			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CG5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
CE8	CE8 Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.

<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Resultados de aprendizaje	Competencias			
Entender los principios básicos del movimiento de fluidos.	CG4	CE8	CT9	CT10
Capacidad para calcular tuberías y canales.	CG5	CE8	CT2	CT9
			CT10	
Capacidad para conocer y dominar las herramientas con las que se abordan los problemas de flujos de fluidos.	CG4	CE8	CT2	CT9
	CG5		CT10	
Capacidad para manejar medidores de magnitudes fluidas.	CG5	CE8	CT9	CT10

<b>Contenidos</b>	
Tema	

## 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1 Conceptos fundamentales
  - 1.1.1 Tensión de cortadura. Ley de Newton
- 1.2 Continuo
- 1.3 Viscosidad
  - 1.3.1 Fluidos newtonianos y no newtonianos
- 1.4 Características de los flujos
  - 1.4.1 Clases de flujos
    - 1.4.1.1 Según condiciones geométricas
    - 1.4.1.2 Según condiciones cinemáticas
    - 1.4.1.3 Según condiciones mecánicas de contorno
    - 1.4.1.4 Según la compresibilidad
- 1.5 Esfuerzos sobre un fluido
  - 1.5.1 Magnitudes tensoriales y vectoriales
    - 1.5.1.1 Fuerzas volumétricas
    - 1.5.1.2 Fuerzas superficiales
    - 1.5.1.3 El tensor de tensiones.
    - 1.5.1.4 Concepto de presión. Presión en un punto

---

## 2. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO DE FLUIDOS

- 2.1 CAMPO DE VELOCIDADES
  - 2.1.1 Enfoque Euleriano y enfoque Lagrangiano
  - 2.1.2. Tensor gradiente de velocidad
- 2.2 LINEAS DE CORRIENTE
- 2.3 SISTEMAS Y VOLUMENES DE CONTROL
- 2.4 INTEGRALES EXTENDIDAS A VOLUMENES FLUIDOS
  - 2.4.1 Teorema del transporte de Reynolds
- 2.5 ECUACIÓN DE CONTINUIDAD
  - 2.5.1 Diversas expresiones de la ecuación de continuidad
  - 2.5.2 Función de corriente
  - 2.5.3 Flujo volumétrico o caudal
- 2.6 ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO
  - 2.6.1 Forma integral. Ejemplos de aplicación
  - 2.6.2 Ecuación de conservación del momento cinético
  - 2.6.3 Forma diferencial de la E.C.C.M.
  - 2.6.4 Ecuación de Euler
  - 2.6.5 Ecuación de Bernouilli
- 2.7 LEY DE NAVIER-POISSON
  - 2.7.1 Deformaciones y esfuerzos en un fluido real
    - 2.7.1.1 Relaciones entre ellos
    - 2.7.1.2 Ecuación de Navier-Stokes
- 2.8 ECUACIÓN DE LA ENERGÍA
  - 2.8.1 Forma integral
  - 2.8.2 Forma diferencial
    - 2.8.2.1 Ecuación de la energía mecánica
    - 2.8.2.2 Ecuación de la energía interna.
  - 2.8.3 Extensión del caso de trabajos exteriores aplicados al volumen de control. Aplicación a máquinas hidráulicas

---

## 3. ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA FLUIDODINÁMICA. SEMEJANZA EN MÁQUINAS DE FLUIDOS

- 3.1 INTRODUCCION
  - 3.3 TEOREMA PI DE BUCKINGHAN. APLICACIONES
  - 3.4 GRUPOS ADIMENSIONALES DE IMPORTANCIA EN LA MECÁNICA DE FLUIDOS
    - 3.4.1. Significado físico de los números adimensionales
  - 3.5 SEMEJANZA
    - 3.5.1 Semejanza parcial
    - 3.5.2 Efecto de escala
-

4. MOVIMIENTO LAMINAR UNIDIRECCIONAL DE LÍQUIDOS. LUBRICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 INTRODUCCIÓN</li> <li>4.2.MOVIMIENTO LAMINAR PERMANENTE <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1 Corrientes de Hagen-Poiseuille</li> <li>4.2.2 En conductos de sección circular</li> <li>4.2.3 Otras secciones</li> </ul> </li> <li>4.3 EFECTO DE LONGITUD FINITA DEL TUBO</li> <li>4.4 PÉRDIDA DE CARGA <ul style="list-style-type: none"> <li>4.4.1 Coeficiente de fricción</li> </ul> </li> <li>4.5 ESTABILIDAD DE CORRIENTE LAMINAR</li> </ul>
5. TURBULENCIA. MOVIMIENTOS TURBULENTOS UNIDIRECCIONALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 INTRODUCCIÓN</li> <li>5.2 PÉRDIDA DE CARGA EN FLUJOS TURBULENTOS EN CONDUCTOS <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.1 Diagrama de Nikuradse</li> <li>5.2.2 Diagrama de Moody</li> <li>5.2.3 Fórmulas empíricas para flujo en tuberías</li> </ul> </li> </ul>
6. MOVIMIENTOS DE LÍQUIDOS EN CONDUCTOS DE SECCIÓN VARIABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 INTRODUCCIÓN</li> <li>6.2 PÉRDIDAS LOCALES <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2.1 Pérdida a la entrada de un tubo</li> <li>6.2.2 Pérdida en un tubo a salida</li> <li>6.2.3 Pérdida por contracción</li> <li>6.2.4 Pérdida por ensanche</li> <li>6.2.5 Pérdida en codos.</li> </ul> </li> </ul>
7. FLUJO PERMANENTE EN CANALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 INTRODUCCIÓN</li> <li>7.2 MOVIMIENTO UNIFORME <ul style="list-style-type: none"> <li>7.2.1 Conductos cerrados usados como canales</li> </ul> </li> <li>7.3 MOVIMIENTO NO UNIFORME <ul style="list-style-type: none"> <li>7.3.1 Resalto hidráulico</li> <li>7.3.2 Transiciones rápidas</li> <li>7.3.3 Vertedero de pared gruesa</li> <li>7.3.4 Compuertas</li> <li>7.3.5 Sección de control</li> </ul> </li> </ul>
8. EXPERIMENTACIÓN DE FLUJOS. MEDIDA DE CAUDAL. MEDIDA DE PRESIÓN. MEDIDA DE VELOCIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>8. 1 MEDIDORES DE PRESION <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1.1 Manómetro simple</li> <li>8.1.2 Manómetro Bourdon.</li> <li>8.1.3 Transductor de presión</li> </ul> </li> <li>8.2 MEDIDORES DE VELOCIDAD <ul style="list-style-type: none"> <li>8.2.1 Tubo de Pitot</li> <li>8.2.2 Tubo de Prandt</li> <li>8.2.3 Anemómetro de giro</li> <li>8.2.4 Anemómetro de hilo caliente</li> <li>8.2.5 Anemómetro laser-dopler</li> </ul> </li> <li>8.3 MEDIDORES DE FLUJO <ul style="list-style-type: none"> <li>8.3.1 Medidores de presión diferencial: diafragma, venturi, tobera de flujo, medidor acodado</li> <li>8.3.2 Otros tipos.</li> </ul> </li> </ul>

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	70.5	103
Resolución de problemas	5.6	15	20.6
Trabajo tutelado	5.8	0	5.8
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	0	1.5
Práctica de laboratorio	5.6	0	5.6
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	0	1.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Se explican los fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Se podrán realizar actividades como: Sesión magistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral
Resolución de problemas	Se resuelven ejercicios y problemas, empleando los fundamentos teóricos directamente. Se resuelven también problemas de aplicación industrial, más enfocados en aplicación concretas reales, de una manera más próxima a la práctica de ingeniería.
Trabajo tutelado	Trabajos de aplicaciones prácticas, de proyectos, diseño, creativos y novedosos sobre temas de aplicaciones prácticas de la mecánica de fluidos.
Prácticas de laboratorio	Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, se realizarán actividades de experimentación, aunque también podrán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaje colaborativo

### **Atención personalizada**

<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Prácticas de laboratorio	Antes del inicio del curso se publicarán los horarios oficiales de tutorías en la plataforma de teledocencia.
Lección magistral	Antes del inicio del curso se publicarán los horarios oficiales de tutorías en la plataforma de teledocencia. Horarios provisionales (Eduardo Suárez Porto. Desp.327): Martes: 19:30-20:30 Miércoles: 18:00-20:30

### **Evaluación**

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Resolución de problemas	Resoluciones de problemas prácticos relacionados con los contenidos impartidos en un tema particular de teoría.	8	CG4	CT2	CT9
Trabajo tutelado	Trabajos de aplicación y demostración de los principios fundamentáis de la mecánica de fluidos.	2	CG4	CT9	
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba escrita que podrá constar de: cuestiones teóricas cuestiones prácticas resolución de ejercicios/problemas tema a desarrollar	80	CG4 CG5	CE8	CT2 CT9 CT10
Práctica de laboratorio	Realización práctica en Laboratorio. Informe de las actividades realizadas en las sesiones de laboratorio, resultados de la experimentación, etc.	5	CG4 CG5	CE8	CT2 CT9 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios de laboratorio o de conceptos de teoría.	Pruebas escritas cortas, que pueden ser de cuestiones prácticas	5	CG4	CE8	CT9

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

La evaluación continua se considera hasta Julio, por lo que las calificaciones alcanzadas en todas las actividades realizadas previamente se mantienen hasta la convocatoria de Julio.

Los porcentajes exactos pueden desviarse ligeramente de los indicados debido a la gestión, o factibilidad de realización de las diferentes pruebas prácticas, y al atribuirle a la actividad complementaria (Trabajo y proyectos) una valoración superior, pudiendo incluso superarse el 10 como calificación máxima alcanzable

En todo caso el peso de un 80% de la prueba de respuesta larga se mantendrá invariable. Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. Dependiendo del tipo de comportamiento no ético detectado, se podría concluir que el alumno no alcanzó las competencias necesarias.

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Frank M White, **Mecánica de Fluidos**, 6ª, McGraw-Hill Interamericana de España S.L, 2008

Robert L. Mott, **Mecánica de fluidos**, 7ª, Pearson, 2015

Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**, 1ª, Thomson, 2006

### **Bibliografía Complementaria**

Robert W. Fox, Alan T. McDonald, **Introducción a la mecánica de fluidos**, 2ª, McGraw-Hill, 1995

Merle C. Potter, David C. Wiggert, **Mecánica de fluidos**, 3ª, Thomson, 2002

Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, **Mecánica de fluidos**, 9ª, McGraw-Hill, 2000

Yunus A. Çengel, John M. Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones Cimbala, **Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones**, 2ª, McGraw-Hill Interamericana de España S.L, 2006

Elena Martín Ortega, Concepción Paz Penín, **Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos**, 1ª, Gallega de Mecanización, 2006

Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, **FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS**, 2ª, Adison-Wesley Iberoamericana, 1995

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Turbomáquinas hidráulicas/V12G360V01504

Trabajo de Fin de Grado/V12G360V01991

---

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Termodinámica y transmisión de calor/V12G380V01302

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

---

## **Otros comentarios**

Se recomienda al alumno:

Seguimiento continuo de la materia

Asistencia a clase

Dedicación de las horas de trabajo personal a la materia

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Resistencia de materiales**

Asignatura	Resistencia de materiales			
Código	V12G360V01404			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Caamaño Martínez, José Carlos Riveiro Rodríguez, Belén			
Profesorado	Caamaño Martínez, José Carlos de la Puente Crespo, Francisco Javier Pereira Conde, Manuel Riveiro Rodríguez, Belén			
Correo-e	jccaam@uvigo.es belenriveiro@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	En esta materia se estudia el comportamiento de los sólidos deformables, analizando las relaciones entre solicitaciones, tensiones y deformaciones. Estúdiense los principios básicos de la Resistencia de Materiales, especialmente en elementos tipo barra.			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CE14	CE14 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico.	CG3	CE14	CT1
Conocer los estados de tensión y deformación en un sólido deformable y la relación entre ellos.	CG4		CT2
Aplicar el conocimiento adquirido a la determinación de los valores máximos de la tensión en un punto de un sólido deformable.			CT9 CT10
Conocer los principios básicos que rigen la Resistencia de Materiales.			CT16
Conocer las relaciones entre las diferentes solicitaciones y las tensiones que originan.			CT17
Aplicar los conocimientos adquiridos a la determinación de solicitaciones.			
Aplicar los conocimientos adquiridos sobre tensiones al cálculo de las mismas en elementos barra.			
Conocer los fundamentos de las deformaciones de elementos barra.			
Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra.			

**Contenidos**

Tema
------

Refuerzo de conceptos de estática necesarios para el estudio de la Resistencia de materiales	<p>Vector. Producto escalar y producto vectorial</p> <p>Tipos de ligaduras.</p> <p>Momento de una fuerza</p> <p>Equilibrio estático. Ecuaciones.</p> <p>Elementos sometidos a 2 ou 3 fuerzas</p> <p>Fuerzas distribuidas y centroides</p> <p>Reducción de un sistema de fuerzas a un sistema fuerza-par</p> <p>Entramados y máquinas. Celosías.</p> <p>Momentos y productos de inercia</p> <p>Cables</p>
Conceptos básicos de la elasticidad y de resistencia de materiales	<p>Tensiones y deformaciones. Sólido elástico</p> <p>Relaciones entre tensiones y deformaciones unitarias.</p> <p>Principios de rigidez relativa y superposición.</p> <p>Equilibrio elástico.</p> <p>Solicitaciones. Diagramas de esfuerzos</p>
Tracción-compresión	<p>Esfuerzo normal en un prisma mecánico.</p> <p>Deformaciones por tracción.</p> <p>Problemas estáticamente determinados.</p> <p>Problemas hiperestáticos.</p> <p>Tracción o compresión uniaxial producida por variaciones térmicas o defectos de montaje</p>
Flexión y cortante	<p>Vigas: definición y clases. Fuerzas aplicadas a vigas.</p> <p>Esfuerzo cortante y momento flector.</p> <p>Relaciones entre esfuerzo cortante, momento flector y carga.</p> <p>Diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flectores.</p> <p>Tipos de flexión. Hipótesis y limitaciones.</p> <p>Tensiones normales. Ley de Navier.</p> <p>Tensiones en flexión desviada.</p> <p>Concepto de módulo resistente. Secciones excelentes.</p> <p>Análisis de deformaciones: giros y frechas. Relación momento-curvatura.</p> <p>Ecuación de la elástica. Teoremas para el cálculo de deformaciones</p> <p>Flexión hiperestática</p> <p>Fórmula de Zhuravski</p>
Fundamentos de pandeo	<p>Definición</p> <p>Carga crítica. Planteamiento de Euler</p> <p>Límites de aplicación del planteamiento de Euler.</p> <p>Aplicaciones prácticas de la metodología de cálculo a pandeo</p>
Introducción a la torsión	<p>Definiciones</p> <p>Introducción a la teoría elemental de la torsión en prismas de sección circular</p> <p>Diagramas de momentos torsores.</p> <p>Análisis tensional y de deformaciones</p>

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	49	81.5
Prácticas de laboratorio	9	23	32
Aprendizaje basado en proyectos	9	24.5	33.5
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Desarrollo de las clases de teoría fundamentalmente mediante sesiones magistrales
Prácticas de laboratorio	Prácticas con programas de ordenador y/o equipos de laboratorio, resolución de ejercicios, controles y actividades del alumno
Aprendizaje basado en proyectos	Resolución de problemas y ejercicios

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Prácticas de laboratorio	Los alumnos acudirán a los profesores para la aclaración de los conceptos necesarios para realizar los problemas y/o ejercicios realizados en el aula, así como para aclarar/discutir las dudas que pudiesen aparecer tras la finalización de las sesiones presenciales. Las sesiones de tutorías podrán realizarse mediante medios telemáticos (Campus Remoto, Faitic, etc.) bajo la modalidad de concertación previa.
--------------------------	---

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Prácticas de laboratorio	A) Valorarse la asistencia y participación activa en todas las clases prácticas del cuatrimestre, así como la entrega en tiempo y forma de toda la documentación solicitada (informes, memorias de prácticas, etc.). La parte presencial correspondiente a cada práctica realizase en una fecha determinada, por lo que no es posible recuperar las faltas de asistencia. Escusarase aquellas prácticas en las que el alumno presente un justificante oficial (médico, juzgado,...) debidas a razones inevitables. Puntuarase con el valor indicado, a condición de que se alcance como mínimo el 45% de la cualificación posible en examen final. (Ver apartado siguiente: 'Otros comentarios')	2.5	CG3 CG4	CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
Aprendizaje basado en proyectos	C) Pruebas escritas de evaluación del trabajo individual realizado por el alumno. Será condición imprescindible la asistencia por lo menos al 90% de las prácticas del cuatrimestre para poder optar a cualificación en este apartado C. La nota obtenida en apartado A anterior afectará proporcionalmente á cualificación del apartado C. El apartado C, puntuarase con un valor máximo de 12.5% de la nota total, a condición de que se alcance como mínimo el 45% de la cualificación posible en examen final. (Ver apartado siguiente: 'Otros comentarios')	12.5	CG3 CG4	CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16
Examen de preguntas de desarrollo	Examen escrito en las fechas establecidas por el centro. Ponderación mínima sobre la nota final: 85%	85	CG3 CG4	CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Valoración sobre el 100% del examen escrito para alumnos con renuncia a evaluación continua concedida oficialmente.

Evaluación continua compuesta por los apartados A y C. La nota de evaluación continua (NEC) sobre 10 puntos, obtendrase con la expresión siguiente:  $NEC = (0'25 \cdot A) + 1'25 (C) \cdot A$  ; donde A y C: 0-1

Compromiso ético: Espérase que el alumno o alumna presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) considerarse que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la cualificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa.

El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la cualificación global será de suspenso (0.0).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Hibbeler, R., **Mechanics of materials**,

Manuel Vázquez, **Resistencia de materiales**,

#### Bibliografía Complementaria

Ortiz Berrocal, L., **Resistencia de materiales**, Ed. McGraw-Hill,

González Taboada, J.A., **Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, Ed. Autor,

González Taboada, J.A., **Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, Ed. Autor,

### Recomendaciones

**Otros comentarios**

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Termodinámica y transmisión de calor**

Asignatura	Termodinámica y transmisión de calor			
Código	V12G360V01405			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Morán González, Jorge Carlos Santos Navarro, José Manuel			
Profesorado	Morán González, Jorge Carlos Santos Navarro, José Manuel			
Correo-e	jmoran@uvigo.es josanna@uvigo.es			

**Web**

**Descripción general** En la práctica totalidad de los procesos industriales se requiere la aplicación de los Principios de la Termodinámica y de la Transferencia de Calor. El conocimiento de éstos principios es básico en Ingeniería Térmica. Por ejemplo, para la realización de un análisis energético (con determinación del rendimiento energético y exergético) de sistemas de potencia para la generación de electricidad (ciclo combinado con turbina de vapor y de gas), un ciclo de potencia mecánica, un ciclo en bomba de calor, etc. El conocimiento de si un proceso termodinámico puede ocurrir o no en la realidad es imprescindible para el diseño de nuevos procesos, así como el conocimiento de las máximas prestaciones que se pueden obtener en los diferentes dispositivos que componen una instalación energética, y cuáles son las causas que imposibilitan obtener esas máximas prestaciones. Además, el estudio de las propiedades termodinámicas de los fluidos de trabajo que circulan por los dispositivos, agua, aire, refrigerantes, gases y mezcla de gases, es indispensable para analizar el comportamiento de los sistemas térmicos. Asimismo, el estudio del procedimiento a seguir para el análisis energético de instalaciones energéticas de sistemas de refrigeración, acondicionamiento de aire y en procesos de combustión es de gran interés.

Por otro lado, es interesante para el alumno conocer los mecanismos por los cuales se produce la transferencia de la energía, principalmente debido a una diferencia de temperaturas, centrándose en determinar la manera y la velocidad a la que se produce ese intercambio de energía. En este sentido se presentan los tres modos de transferencia de calor y los modelos matemáticos que permiten calcular las velocidades de transferencia de calor. Así se pretende que los alumnos sean capaces de plantear y resolver problemas ingenieriles de transferencia de calor mediante el uso de ecuaciones algebraicas. También se pretende que los alumnos conozcan otros métodos matemáticamente más complejos de resolución de problemas de transferencia de calor y sepan dónde encontrarlos y cómo usarlos en caso de necesitarlos.

**Competencias**

Código	
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CG5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
CG6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG7	CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CG11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación relativa a instalaciones industriales.
CE7	CE7 Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada	CG5 CG6 CG7	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
Capacidad para conocer y entender los principios y fundamentos de la transmisión del calor	CG5 CG6 CG7 CG11	CE7	CT2 CT7 CT9 CT17
Capacidad para conocer y entender los principios y fundamentos de equipos y generadores térmicos	CG4 CG5 CG6 CG7	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
Analizar el funcionamiento de sistemas térmicos, como sistemas de bomba de calor y ciclos de refrigeración o ciclos de potencia, identificando componentes, así como los ciclos empleados para obtener altas prestaciones	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11	CE7	CT2 CT7 CT9 CT17

### Contenidos

#### Tema

REVISIÓN DEL PRIMER Y SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

PROPIEDADES DE SUSTANCIAS PURAS: MANEJO DE TABLAS Y DIAGRAMAS

ANÁLISIS DE SISTEMAS ABIERTOS SEGÚN LA PRIMERA Y SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

APLICACIONES DE LA INGENIERÍA TERMODINÁMICA: CICLOS DE POTENCIA Y CICLOS DE REFRIGERACIÓN

CONCEPTOS Y PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA TRANSMISIÓN DE CALOR

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN PERMANENTE UNIDIRECCIONAL

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN: FUNDAMENTOS Y CORRELACIONES DE CONVECCIÓN

TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN: PRINCIPIOS GENERALES. RADIACIÓN TÉRMICA

APLICACIONES INDUSTRIALES: INTERCAMBIADORES DE CALOR

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	65	97.5
Prácticas de laboratorio	6	0	6
Resolución de problemas de forma autónoma	0	18.5	18.5
Resolución de problemas	12	12	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	3	3
Examen de preguntas objetivas	1	0	1

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio, donde se procurará la máxima participación del alumno, a través de su implicación directa en el planteamiento de cuestiones y/o problemas,
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reales en laboratorio y que complementan los contenidos que se imparten en la materia
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno llevará a cabo mediante la consulta de la bibliografía

Resolución de problemas	Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno realizará en aula y/o laboratorio. Se resolverán problemas de carácter "tipo" y/o ejemplos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados.
-------------------------	--

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Planteamiento de dudas en horario de tutorías. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las tutorías, las dudas concernientes a los contenidos que se desarrollan en la materia, y/o ejercicios o problemas que se planteen relativos a la aplicación de los contenidos
Prácticas de laboratorio	Planteamiento de dudas en horario de prácticas. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las prácticas, las dudas relativas a los conceptos y desarrollo de las citadas prácticas
Resolución de problemas	Planteamiento de dudas en horario de tutorías. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las tutorías, las dudas concernientes a los contenidos que se desarrollan en la materia, y/o ejercicios o problemas que se planteen relativos a la aplicación de los contenidos

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen final escrito consistente en la resolución de problemas de respuesta extensa, o ejercicios y/o cuestiones teóricas, relativos a los contenidos de la materia desarrollada y en tiempo/condiciones establecido/as por el profesor	80	CG4 CG5 CG6 CG7	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10
	Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar, justificar y presentar los conocimientos que tienen sobre los contenidos de la materia en respuestas argumentadas.				
	Este examen se llevará a cabo en las fechas fijadas por la organización docente del centro				
	Resultados de aprendizaje: Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada y la transmisión de calor, argumentando las soluciones propuestas				
Examen de preguntas objetivas	A lo largo del cuatrimestre se realizarán varias pruebas de seguimiento.	20	CG6	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10
	La nota correspondiente a las diferentes pruebas de seguimiento estará basada en pruebas escritas de respuesta corta, incluida la prueba tipo Test.				
	Esta nota se corresponderá con la denominación de Evaluación Continua				

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La asignatura puede ser superada a través de dos modalidades:

#### **A) Modalidad de seguimiento por Evaluación Continua.**

La calificación final (CF) del alumno se determinará sumando los puntos obtenidos en el examen final (EF) y los obtenidos por evaluación continua (EC)

Cada matrícula en la asignatura, en el curso, supone la puesta a cero de las calificaciones en las actividades de evaluación continua obtenida en cursos anteriores

Según la Normativa de Evaluación Continua, los alumnos sujetos a Evaluación Continua que se presenten a alguna actividad evaluable recogida en la Guía Docente de la asignatura, serán considerados como "presentados" y se les tendrá en cuenta para la calificación final

Para la realización de las pruebas consideradas como Evaluación Continua no se permitirá ninguna clase de formulario o similar, ni calculadora. Estas pruebas de seguimiento podrán ser realizadas en las horas presenciales de docencia (durante las sesiones en aula y/o sesiones de problemas y/o laboratorio) a lo largo del curso, y en consecuencia, en cualquier momento y sin previo aviso.

La calificación de las pruebas consideradas como Evaluación Continua tendrán una validez en las dos ediciones del curso

actual.

**B) Modalidad de renuncia a la Evaluación Continua.** Aquellos alumnos que obtengan oficialmente la renuncia a la evaluación continua, utilizando los cauces previstos por la escuela, serán evaluados, en las fechas oficiales fijadas por el centro de las dos convocatorias/ediciones, mismo día y hora, mediante una evaluación específica. Esta evaluación específica tendrá en cuenta todos los contenidos impartidos en la asignatura (teoría, problemas y prácticas de laboratorio), y supondrá el 100% de la nota máxima. Constará de dos partes:

- 1.-Prueba escrita (EF), con un peso del 80% sobre la calificación final, idéntica al examen final de los demás alumnos que siguen la modalidad de evaluación continua
- 2.-Una prueba específica (EC), con un peso de un 20% sobre la calificación final. Esta prueba específica incluirá tanto los contenidos impartidos en las sesiones de teoría como de las sesiones prácticas de laboratorio. No se permitirá ninguna clase de formulario o similar, ni calculadora en estas pruebas. Cualquier evidencia de este tipo de prueba se considerará evaluable y no se permitirá su repetición.

Los criterios de calificación que, a continuación, se detallan se aplican a ambas modalidades de superación de la asignatura

### **Criterios de calificación.**

No se exigirá una nota mínima en el examen final para sumar la correspondiente nota de evaluación continua. En cualquier caso es necesario obtener una calificación final igual o superior a 5 puntos para aprobar la materia

En las soluciones propuestas en el examen final el alumnado deberá justificar o argumentar todos los resultados que se propongan. Se tendrán en cuenta el desarrollo explicativo empleado para llegar a la solución propuesta y no se dará ningún resultado por [sobreentendido].

En *primera edición* de la convocatoria ordinaria la calificación del alumnado (CF) se calculará teniendo en cuenta el criterio:

$$CF = 0.2 \cdot EC + 0.8 \cdot EF$$

En *segunda edición* de la convocatoria ordinaria la calificación del alumnado (CF) se calculará siguiendo el criterio:

$$CF = \text{máximo}(N1, N2) \text{ siendo, } N1 = 0.2 \cdot EC + 0.8 \cdot EF \quad N2 = EF$$

Para la segunda edición se mantiene la puntuación alcanzada en la Evaluación Continua de la primera edición (EC), de ambas modalidades.

Se empleará un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE de 18 de septiembre)

**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARRERA:** podrán tener un formato de examen distinto al detallado anteriormente. Se realizará mediante un examen escrito en el que se abordarán los aspectos más relevantes de la materia, tanto en cuestiones teóricas como a través de problemas de resolución numérica que permitirá obtener el 100% de la evaluación y se deberá alcanzar un mínimo del 50% para superar la materia.

Todas las pruebas, bien las correspondientes a la Evaluación Continua como al Examen Final, deberán realizarse a bolígrafo o pluma, preferiblemente azul. No se permitirá la entrega de estas pruebas a lápiz o a bolígrafo rojo.

No se permitirá, en todas las pruebas, bien consideradas de evaluación continua o examen final, el uso de dispositivos electrónicos tales como tablet, smartphone, portátil, etc.

**Compromiso ético.** Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Çengel, Yunus y Boles, Michael, **Termodinámica**, 7ª Edición, McGraw-Hill, 2012

Çengel Yunus A., Boles Michael A., **Thermodynamics : an engineering approach**, 7th ed, McGraw-Hill, 2011

Çengel Y.A., y Ghajar A.J., **Transferencia de Calor y Masa. fundamentos y aplicaciones**, 4ª edición, McGraw-Hill, 2011

Çengel, Yunus A., **Heat and mass transfer: a practical approach**, 4th ed, McGraw-Hill, 2011

#### **Bibliografía Complementaria**

Çengel Y.A., **Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer**, McGraw-Hill, 2008

Moran M.J. y Shapiro H.N., **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, 2ª edición - castellano, Ed. Reverté, 2004

Merle C. Porter y Craig W. Somerton, **Termodinámica para ingenieros**, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2004

Incropera F.P. y DeWitt D.P, **Introduction to Heat Transfer**, 2002

---

Wark, K. y Richards, D.E., **Termodinámica**, McGraw-Hill, 2010

---

Kreith J. y Bohn M.S, **Principios de Transferencia de Calor**, 2001,

---

Mills A.F., **Transferencia de calor**, 1995

---

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G340V01204

---

### **Otros comentarios**

---

Para matricularse en esta materia será necesario tener superado o estar matriculado de todas las materias de cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia

Dada la limitación de tiempo de la materia Termodinámica y Transmisión de Calor, se recomienda que el alumno haya superado la materia Física II de 1º Curso o que tenga los conocimientos de los Principios Termodinámicos equivalentes.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Electrotecnia aplicada**

Asignatura	Electrotecnia aplicada			
Código	V12G360V01501			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Novo Ramos, Bernardino			
Profesorado	Novo Ramos, Bernardino			
Correo-e	bnovo@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	La materia de Electrotecnia Aplicada tiene como objetivo general completar la formación de los alumnos que van a cursar el Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales en la Teoría de Circuitos y de las Máquinas Eléctricas con el fin de suministrarle herramientas específicas que le permitan abordar, analizar y evaluar el comportamiento de los circuitos eléctricos tanto en régimen estacionario como en régimen transitorio. La materia está concebida para suministrar conocimientos, objetivos y competencias que son necesarias para abordar con garantías otras materias de los cursos 3º y 4º. Para un aprovechamiento adecuado de esta materia y que no suponga un sobreesfuerzo adicional para el alumno, debería de haber cursado con anterioridad las materias de Fundamentos de Teoría de Circuitos y Máquinas Eléctricas y Cálculo I y II ya que daremos por impartidos conocimientos básicos de ambas materias que sirven de punto de partida para el desarrollo de la Electrotecnia Aplicada.			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE22	CE22 Conocimiento aplicado de electrotecnia
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT14	CT14 Creatividad.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Comprender los aspectos básicos del comportamiento de los circuitos eléctricos ante un cambio de condiciones	CG3	CE22	CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17
Dominar las técnicas actuales disponibles para lo análisis de circuitos eléctricos trifásicos equilibrados y desequilibrados	CG3	CE22	CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17
Conocer las técnicas de medida y registro de datos en los circuitos eléctricos reales	CG3	CE22	CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17

## Contenidos

### Tema

<p><b>TEMA I: CIRCUITOS DE QUE TRIFÁSICOS. MEDIDAS. COMPENSACIÓN.</b></p> <p>Con este tema, se pretende que el alumno sepa analizar circuitos trifásicos tanto equilibrados como desequilibrados. Se inicia el tema con los conceptos básicos para el análisis de circuitos equilibrados. Se continúa con los circuitos desequilibrados, los diferentes métodos para medir la potencia y la compensación de potencia reactiva así como los métodos para determinar la secuencia de fases. Se finaliza con una introducción a las componentes simétricas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Introducción: Generadores, cargas y circuitos trifásicos.</li> <li><input type="checkbox"/> Circuitos trifásicos equilibrados. Tensiones e intensidades.</li> <li><input type="checkbox"/> Conversión de fuentes y cargas trifásicas.</li> <li><input type="checkbox"/> Análisis de circuitos trifásicos equilibrados.</li> <li><input type="checkbox"/> Potencia en circuitos trifásicos equilibrados. Compensación.</li> <li><input type="checkbox"/> Análisis de circuitos trifásicos desequilibrados.</li> <li><input type="checkbox"/> Determinación de la secuencia de fases y medida de potencia y energía.</li> <li><input type="checkbox"/> Componentes simétricas.</li> </ul>
<p><b>TEMA II: TRANSFORMADORES</b></p> <p>Con este tema, se pretende que el alumno conozca las características constructivas más destacables de los transformadores así como determinar sus parámetros característicos y propiedades principales, así como su utilización en los sistemas eléctricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Analogías entre circuitos eléctricos y magnéticos.</li> <li><input type="checkbox"/> Introducción a los transformadores: aspectos constructivos.</li> <li><input type="checkbox"/> El transformador ideal: fundamentos.</li> <li><input type="checkbox"/> Funcionamiento de un transformador real.</li> <li><input type="checkbox"/> Circuito equivalente del transformador real: fems y tensiones.</li> <li><input type="checkbox"/> Ensayo en vacío y en cortocircuito del transformador.</li> <li><input type="checkbox"/> Caída de tensión, pérdidas y rendimiento de un transformador.</li> <li><input type="checkbox"/> Autotransformadores.</li> <li><input type="checkbox"/> Transformadores trifásicos: constitución, esquemas de conexión y ensayos.</li> <li><input type="checkbox"/> Transformadores de Medida y Protección.</li> </ul>

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	9	9	18
Prácticas con apoyo de las TIC	9	9	18
Resolución de problemas	9	18	27
Lección magistral	20	60	80
Examen de preguntas de desarrollo	7	0	7

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/> Elaboración experimental de las prácticas o ensayos propuestos, realización de medidas y presentación de resultados.
Prácticas con apoyo de las TIC	<input type="checkbox"/> Simulación mediante programas informáticos de circuitos trifásicos y transformadores.
Resolución de problemas	<input type="checkbox"/> Resolución por el alumno con atención personalizada de problemas propuestos.
Lección magistral	<input type="checkbox"/> Exposición por parte del profesor de los contenidos teóricos de la materia, con aclaración de cuestión y dudas puntuales que puedan surgir durante la exposición.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	las dudas y cuestiones que puedan surgir durante las clases y el trabajo personal del alumno serán resueltas bien in situ o durante lo horario de tutorías. También será posible a atención mediante el correo electrónico para la resolución de dudas.
Prácticas de laboratorio	las dudas y cuestiones que puedan surgir durante las clases y el trabajo personal del alumno serán resueltas bien in situ o durante lo horario de tutorías. También será posible a atención mediante el correo electrónico para la resolución de dudas.

Prácticas con apoyo de las TIC	las dudas y cuestiones que puedan surgir durante las clases y el trabajo personal del alumno serán resueltas bien in situ o durante lo horario de tutorías. También será posible a atención mediante el correo electrónico para la resolución de dudas.
Resolución de problemas	las dudas y cuestiones que puedan surgir durante las clases y el trabajo personal del alumno serán resueltas bien in situ o durante lo horario de tutorías. También será posible a atención mediante el correo electrónico para la resolución de dudas.

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas de desarrollo	<p>Evaluación continua (100%): Al final de cada tema el alumno realizará una prueba que se calificará de 0 a 10 puntos, alcanzándose el aprobado con un 5. En la prueba se valorarán cuestiones teóricas y ejercicios prácticos. En cada prueba el alumno podrá alcanzar un 50% de la nota final. Las pruebas parciales aprobadas son liberatorias de la parte correspondiente en el examen final. Los alumnos que superen todas las pruebas, la nota final será el promedio ponderado de las notas de las pruebas parciales. Para los alumnos que suspendan o no se presenten a alguna o todas las pruebas parciales realizarán un examen final en la convocatoria oficial que se calificará de 0 a 10 puntos. Para superar la materia es necesario alcanzar una nota mínima de 3 puntos en cada tema. Los alumnos aprobados por pruebas parciales pueden modificar la nota presentándose también a la prueba final. En el examen se indicará las fechas y lugares de publicación de las calificaciones y de las revisiones.</p> <p>Compromiso ético: Se Espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0)</p>	100	CG3 CE22 CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17

#### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

El alumno solo tiene que realizar en la segunda convocatoria los parciales no superados en la primera. El resultado final se calcula al igual que en la primera convocatoria

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Parra V.M., Ortega J., Pastor A. y Pérez-Coyto A, **Teoría de Circuitos**, UNED,  
 González E., Garrido C. y Cidrás J, **Ejercicios resueltos de circuitos eléctricos**, Tórculo Edicions,  
 Fraile Mora, Jesús, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill,  
 Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, **Problemas de Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill/InterAmericana de España,

##### **Bibliografía Complementaria**

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que continúan el temario**

Máquinas eléctricas/V12G360V01605

##### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física II/V12G360V01202

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G360V01204

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G360V01302

#### **Otros comentarios**

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está emplazada esta materia.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Ingeniería de materiales</b>				
Asignatura	Ingeniería de materiales			
Código	V12G360V01502			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, María Consuelo			
Profesorado	Gomez Barreiro, Silvia Pérez Vázquez, María Consuelo			
Correo-e	mcperez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	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.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CG5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
CG6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación relativa a instalaciones industriales.
CE19	CE19 Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT5	CT5 Gestión de la información.
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT15	CT15 Objetivación, identificación y organización.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.

<b>Resultados de aprendizaje</b>	
Resultados de aprendizaje	Competencias

<input type="checkbox"/> Conoce los principales procesos de conformación y transformación de materiales usados en la industria.	CG3	CE19	CT1
<input type="checkbox"/> Demuestra capacidad para seleccionar el proceso de elaboración más adecuado para la obtención de piezas básicas a partir de un material determinado.	CG4		CT5
<input type="checkbox"/> Conoce los principales procesos de unión de los materiales usados en la industria.	CG5		CT7
<input type="checkbox"/> Comprende las complejas interrelaciones entre las propiedades de los materiales y los procesos de conformación y unión para poder optimizar las propiedades y la productividad en un amplio margen de sectores industriales.	CG6		CT9
<input type="checkbox"/> Conoce las características de los materiales más habitualmente empleados en Ingeniería.	CG11		CT10
<input type="checkbox"/> Conoce la evolución de los distintos tipos de materiales y de los procesos para su posible conformación.			CT15
<input type="checkbox"/> Conoce y aplica los criterios para la selección del material más adecuado para una aplicación concreta			CT17
<input type="checkbox"/> Analiza y propone soluciones operativas a problemas en el ámbito de la ingeniería de materiales.			
<input type="checkbox"/> Interpreta, analiza, sintetiza y extrae conclusiones e resultados de medidas y ensayos.			
<input type="checkbox"/> Redacta textos con la estructura adecuada a los objetivos de comunicación. Presenta el texto a un público con las estrategias y los medios adecuados			
<input type="checkbox"/> Demuestra capacidades de comunicación y trabajo en equipo.			
<input type="checkbox"/> Identifica las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático.			
<input type="checkbox"/> Lleva a término los trabajos encomendados a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesor, decidiendo la duración de las partes, incluyendo aportaciones personales y ampliando fuentes de información			

## Contenidos

Tema

Introducción a la Ingeniería de Materiales.

Presentación de la materia.

## Unidad temática I: Comportamiento en servicio.

### Tema 1. Fatiga

Concepto e importancia. Características de las superficies de fractura. Curva S-N. Criterio de acumulación del daño de Palmgren-Miner. Efecto de tensión media: criterios de Gerber e Goodman. Factores que afectan a la vida a fatiga.

### Tema 2. Mecánica de fractura.

Integridad estructural y su relación con la presencia de defectos. Teorías de Griffith e Irwin. Criterios de fractura en medios elásticos lineales. Análisis de tensiones alrededor de grietas: condiciones de tensión plana e de deformación plana. Tenacidad de fractura en deformación plana. Aplicación de mecánica de fractura al crecimiento de grieta bajo cargas cíclicas. Predicción de la vida en servicio.

### Tema 3. Termofluencia.

Efecto de la temperatura en la resistencia mecánica. Curva de fluencia. Parámetros de diseño. Ensayos de termofluencia para metales y polímeros. Dependencia de la termofluencia con la tensión y la temperatura. Extrapolación de datos. Desarrollo de aleaciones resistentes a termofluencia. Selección de materiales. Mecanismos de deformación.

### Tema 4. Fundamentos y tecnología de la corrosión.

Importancia económico-social. Clasificación de diferentes procesos de corrosión. Corrosión electroquímica. Aspectos termodinámicos. Potencial de electrodo y diagramas de Pourbaix. Aspectos cinéticos. Velocidad de corrosión. Fenómenos de polarización. Pasivación. Métodos de control de corrosión: estrategias de diseño, modificación de material y/o medio, protección mediante recubrimientos, protección electroquímica (catódica e anódica).

---

Unidad temática II: Técnicas de conformado, tratamiento y unión de metales.

Tema 5: Conformado por fundición: procesos avanzados de moldeo.

Características tecnológicas da fundición: compacidad, colabilidad y agretabilidad.

Aleaciones para moldeo. Moldeo direccional, moldeo de monocristales y metales amorfos.

Forja de metal líquido (Squeeze Casting). Colado y procesamiento de aleaciones semisólidas (Thixofundición y thixoforxado).

Tema 6: Respuesta de los materiales al conformado por deformación plástica en frío y en caliente.

Endurecimiento por deformación plástica.

Factores de influencia sobre la deformación plástica. Eliminación de la acritud: recocido de recristalización. Trabajo en caliente : restauración e recristalización dinámicas. Estructuras obtenidas por moldeo: efecto de la velocidad de enfriamiento y elementos de aleación.

Conformado en frío y en caliente.

Tema 7. Tratamientos térmicos y termomecánicos

Temple y templabilidad. Revenido. Temple escalonado (martempering). Transformación isotérmica bainítica (austempering). Tratamientos termomecánicos: concepto y clasificación.

Tratamientos termomecánicos de alta y baja temperatura (laminación controlada y ausformado), con deformación plástica durante la transformación (isoformado) e posteriores a la transformación de la austenita (marformado y perlitoformado).

Tema 8. Metalurgia da soldadura.

Clasificación de procesos s/AWS. Ciclo térmico: actores de influencia. Zonas da unión soldada.

Solidificación del baño de fusión: epitaxis y crecimiento competitivo. Estructura bruta de solidificación. Soldadura en varias pasadas. Zona regenerada. Zona afectada térmicamente (ZAT).

Materiales endurecidos por solución sólida. Zona de sobrecalentamiento . Materiales endurecidos por acritud recristalización y crecimiento de grano. Materiales endurecidos por transformación. Materiales endurecidos por precipitación. Tratamientos térmicos post-soldadura.

---

### Unidad Temática III: Materiales estructurales .

Tema 9. Aceros estructurales e inoxidables  
Aceros de uso general laminados en caliente.  
Aceros microaleados. Aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica. Aceros para temple y revenido. Aceros para bajas temperaturas. Aceros inoxidables. Características de la película pasiva. Clasificación.

Tema 10. Aleaciones de aluminio  
Fortalecimiento del aluminio. Clasificación general de las aleaciones de aluminio. Aleaciones de aluminio para forja. Aleaciones de aluminio para moldeo.

Tema 11. Materiales compuestos  
Definición. Ventajas y limitaciones. Tipos de materiales compuestos. Materiales Poliméricos reforzados con fibras: propiedades y fabricación. Materiales Poliméricos laminados. MMC y CMC.

---

Práctica 1. Fractografía y comportamiento a fatiga  
 Características macrográficas e micrográficas das superficies de fractura. Microscopía electrónica de barrido. Casos prácticos. Fatiga: fundamentos do ensayo. Obtención da curva de Wöhler. Análisis dos factores de influencia na resistencia á fatiga. Resolución de ejercicios.

Práctica 2. Tecnología da corrosión. Protección anticorrosiva  
 Técnicas electroquímicas para o estudo dos fenómenos de corrosión. Estudio metalográfico. Técnicas de evaluación de recubrimientos. Evaluación de diferentes mecanismos de fallo.

Práctica 3: Estudio metalográfico: efecto do conformado na estrutura do material.  
 Estructuras obtenidas por moldeo: efecto da velocidade de enfriamiento e elementos de aleación. Conformado en frío y conformado en caliente.

Práctica 4: Metalografía de aleación tratadas térmicamente  
 Tratamiento térmico dos aceros. Tratamiento térmico das aleaciones ligeras.

Práctica 5: Evaluación da templabilidad. Ensayo Jominy.  
 Obtención da curva Jominy. Principio, objetivo e campo de aplicación. Metodología de ensayo e expresión de resultados.

Práctica 6. Inspección mediante líquidos penetrantes e partículas magnéticas.  
 Principio, objetivo e campo de aplicación. Metodología de ensayo e informe de inspección.

Práctica 7. Radiografía industrial e ultrasonidos (parte I)  
 Radiografía industrial. Principio, objetivo e campo de aplicación. Metodología de ensayo. Generación de ultrasonidos. Métodos de emisión-recepción e impulso eco. Inspección por ultrasonidos: calibración, determinación de espesores por la técnica de ecos múltiples.

Práctica 8. Inspección por ultrasonidos (parte II).  
 Examen e verificación de piezas metálicos con palpador normal. Evaluación de estructuras de hormigón in situ. Esclerómetro: determinación da dureza superficial e relación coa resistencia a compresión do hormigón. Inspección mediante transmisión directa. Determinación da velocidade de propagación en transmisión indirecta. Correlación entre a velocidade do pulso ultrasónico e a resistencia.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	13	19	32
Trabajo tutelado	0	11	11
Seminario	3	3	6
Resolución de problemas	4	8	12
Lección magistral	33	56	89

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos y situaciones concretas y de la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en laboratorios con equipamiento especializado.
Trabajo tutelado	El estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.
Seminario	Se pretende hacer un seguimiento del trabajo del alumno, así como resolver las dificultades que encuentre en la comprensión de los contenidos de la asignatura.
Resolución de problemas	Actividad en la que el profesor propone a los alumnos una serie de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura, para que trabaje sobre ellos en casa. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la realización de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. La resolución de los problemas se hará en clase, por parte del profesor o de algún alumno.
Lección magistral	Exposición oral y directa, por parte del profesor, de los conocimientos fundamentales correspondientes a los temas de la asignatura en cuestión.

### **Atención personalizada**

<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Trabajo tutelado	La atención personalizada del alumno podrá desarrollarse, bien de forma presencial, bien a través de la plataforma de Campus Remoto, en el despacho virtual del profesor.
Seminario	La atención personalizada del alumno podrá desarrollarse, bien de forma presencial, bien a través de la plataforma de Campus Remoto, en el despacho virtual del profesor.

### **Evaluación**

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
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 y una prueba de evaluación al final del período de impartición de las clases prácticas.	15	CT5 CT9 CT10 CT15 CT17
Trabajo tutelado	Se evaluarán por los informes presentados, y la exposición en clase de los trabajos.	15	CG3 CG4 CG11 CT9 CT10 CT15 CT17
Lección magistral	Se realizará mediante dos pruebas escritas (preguntas cortas, problemas y tipo test) que recoja los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso. Una prueba se realizará durante el período de impartición de la materia (20%) y la otra en la fecha fijada por el centro (50%).	70	CG3 CG4 CG5 CG6 CG11 CT5 CT7 CT9 CT10 CT15

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

**PRIMEIRA EDICIÓN:** La evaluación continua se realizará durante el período de impartición de la materia según los criterios establecidos en el apartado anterior.

Para superar la materia en la primera edición del acta, se deberá alcanzar un 40% como mínimo de la nota asignada al examen final (2ptos/5puntos). La nota correspondiente a la materia, será la suma de la nota alcanzada en el examen realizado en la fecha marcada por el centro y la nota de la evaluación continua.

En el supuesto de que no se alcance el 40% de la nota asignada al examen, la materia no se considerará superada. La nota que figurará en el acta será la correspondiente a la máxima calificación obtenida, bien en la evaluación continua bien en el examen.

Aquellos alumnos que oficialmente hayan renunciado a la evaluación continua, realizarán un examen sobre la totalidad de los contenidos (impartidos tanto en las clases teóricas como prácticas) en la fecha marcada por el centro, sobre una puntuación de 10 puntos.

## SEGUNDA EDICIÓN (examen de Julio):

En la segunda edición del acta, se mantendrá la nota de evaluación continua, excepto que el alumno, en el plazo establecido por el profesor/a, comunique su renuncia. En este caso, para superar la materia se mantendrán los mismos requisitos que en la primera edición del acta.

En el caso de renuncia a la nota de la Evaluación continua, bien de forma voluntaria bien de forma oficial, para aprobar la materia, el alumno deberá obtener 5 puntos sobre 10 en el examen final. Los contenidos objeto de evaluación en este examen, corresponderán a la totalidad de la materia impartida (teoría + prácticas).

**Compromiso ético:** Se espera que el alumno/a presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, e otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R.,, **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, Pearson Educación,  
Mikell P. Groover, **Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas**, Prentice Hall, Hispanoamericana, S.A,  
G. E. DIETER, **MECHANICAL METALURGY**, McGraw-Hill Book Company,

#### Bibliografía Complementaria

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,  
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-Heinemann, Ltd.,

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Materiales y tecnologías en fabricación mecánica/V12G380V01912  
Selección de materiales y fabricación de medios de producción/V12G380V01932  
Sistemas fluidomecánicos y materiales avanzados para el transporte/V12G380V01942

---

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G380V01301

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Física III</b>				
Asignatura	Física III			
Código	V12G360V01503			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	López Vázquez, José Carlos			
Profesorado	Fernández Fernández, José Luís López Vázquez, José Carlos Quintero Martínez, Félix			
Correo-e	jclopez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	<p>La asignatura Física III tiene como principales objetivos generales:</p> <p>a) Profundizar en los fundamentos físicos de la ingeniería, en particular en aquellos relacionados con los fenómenos electromagnéticos y ondulatorios.</p> <p>b) Introducir el empleo, en el contexto de problemas y modelos en Física, de las herramientas del análisis vectorial y de las ecuaciones diferenciales de la física matemática y sus problemas de contorno asociados.</p> <p>c) Compaginar un marcado carácter formativo con un enfoque práctico e ingenieril, destacando la importancia de los conocimientos fundamentales para abordar el análisis de problemas y la síntesis de soluciones en situaciones reales.</p> <p>d) Relacionar los contenidos en fundamentos físicos de los fenómenos electromagnéticos y ondulatorios con contenidos de otras materias del Plan de Estudios de carácter más tecnológico.</p> <p>Los contenidos de Física III son, básicamente, una introducción a los fenómenos ondulatorios en general (tres temas) y el estudio del electromagnetismo clásico, empleando un esquema axiomático con un tratamiento matemático basado en operadores diferenciales vectoriales (cuatro temas).</p>			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
CE2	CE2 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conocer y comprender los fundamentos físicos de los fenómenos de la electricidad y el magnetismo, así como de los fenómenos de vibraciones y ondas	CG10	CE2
Conocer y aplicar, en casos sencillos y en el contexto de problemas de fundamentos físicos, las herramientas del análisis vectorial y de las ecuaciones diferenciales de la física matemática	CG10	CE2
Establecer estrategias y procedimientos eficientes para la resolución de problemas de fundamentos físicos asociados a las tecnologías industriales	CG10	CE2
Implementar soluciones concretas en el ámbito del laboratorio a problemas experimentales de fundamentos físicos	CG10	CE2 CT10

<b>Contenidos</b>	
Tema	
I.1. MOVIMIENTO ONDULATORIO	1.1. Fenómenos ondulatorios 1.2. Características fundamentales de las ondas 1.3. La ecuación diferencial de onda 1.4. Ondas planas 1.5. Frente de onda y vector de onda 1.6. Ondas cilíndricas y esféricas 1.7. Ondas longitudinales y transversales 1.8. Principio de Huygens 1.9. Reflexión y refracción de ondas

I.2. ONDAS MECÁNICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Naturaleza de las ondas mecánicas</li> <li>2.2. Onda longitudinal en una varilla</li> <li>2.3. Onda longitudinal en un resorte</li> <li>2.4. Onda transversal en una cuerda</li> <li>2.5. Potencia propagada e intensidad de una onda</li> <li>2.6. Onda longitudinal en un fluido</li> </ul>
I.3. DESCRIPCIÓN DE MAGNITUDES FÍSICAS MEDIANTE ANÁLISIS VECTORIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Diferencial de longitud de un arco de curva</li> <li>3.2. Campos escalares</li> <li>3.3. Derivada direccional</li> <li>3.4. Gradiente</li> <li>3.5. Campos vectoriales</li> <li>3.6. Flujo de un campo vectorial</li> <li>3.7. Campos solenoidales</li> <li>3.8. Divergencia de un campo vectorial</li> <li>3.9. Teorema de Ostrogradski-Gauss o teorema de la divergencia</li> <li>3.10. Divergencia de campos solenoidales</li> <li>3.11. Circulación de un campo vectorial</li> <li>3.12. Rotacional de un campo vectorial</li> <li>3.13. Teorema de Stokes</li> <li>3.14. Campos conservativos</li> </ul>
II.1. ECUACIONES GENERALES DEL ELECTROMAGNETISMO	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definición de los campos eléctrico y magnético</li> <li>1.2. Fuentes del campo: cargas y corrientes eléctricas macroscópicas</li> <li>1.3. Relaciones entre los campos E y B y sus fuentes: ecuaciones de Maxwell</li> <li>1.4. Carga libre</li> <li>1.5. Carga de polarización</li> <li>1.6. Corriente libre</li> <li>1.7. Corriente de polarización</li> <li>1.8. Corriente de magnetización</li> <li>1.9. Ecuaciones de Maxwell para los campos E, D, B, y H</li> <li>1.10. Condiciones de frontera del campo electromagnético</li> <li>1.11. Potenciales electrodinámicos</li> <li>1.12. Energía del campo electromagnético</li> </ul>
II.2. CAMPOS SIN VARIACIÓN TEMPORAL: ELECTROSTÁTICA, CORRIENTES ELÉCTRICAS ESTACIONARIAS Y MAGNETOSTÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Ecuaciones generales de la electrostática</li> <li>2.2. Dipolo eléctrico</li> <li>2.3. Ecuaciones generales de la corriente estacionaria</li> <li>2.4. Ecuaciones que incluyen las características del medio</li> <li>2.5. Resistencia eléctrica</li> <li>2.6. Ley de Joule</li> <li>2.7. Fuerzas electromotrices y generadores</li> <li>2.8. Distribución de potencial en un resistor</li> <li>2.9. Ecuaciones generales de la magnetostática</li> <li>2.10. Ecuaciones que incluyen las características del medio</li> <li>2.11. Fuerzas magnéticas</li> <li>2.12. Circuito magnético</li> <li>2.13. Dipolo magnético</li> </ul>
II.3. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y CAMPOS CUASIESTACIONARIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Electromagnetismo en medios móviles</li> <li>3.2. Transformación galileana de los campos eléctrico y magnético</li> <li>3.3. Fuerza electromotriz sobre un circuito</li> <li>3.4. Ley de inducción de Faraday</li> <li>3.5. Definición de campos cuasiestacionarios</li> <li>3.6. Coeficientes de inducción</li> <li>3.7. Energía magnética</li> </ul>
II.4. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Ecuaciones de onda para los campos E y H</li> <li>4.2. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios sin pérdidas</li> <li>4.3. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios con pérdidas</li> <li>4.4. Incidencia de una onda plana sobre una frontera entre dos medios dieléctricos perfectos</li> <li>4.5. Incidencia de una onda plana sobre una frontera entre un dieléctrico perfecto y un conductor</li> </ul>
III.1 PRÁCTICAS DE LABORATORIO: ACTIVIDADES ESTRUCTURADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Sesiones con actividades estructuradas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento de datos experimentales (cantidades aproximadas, medidas de magnitudes físicas, estimación de errores)</li> <li>- Manejo de instrumentos básicos de medida (flexómetro, micrómetro, polímetro (analógico y digital), osciloscopio)</li> <li>- Experimentos con ondas mecánicas o electromagnéticas (emisión y recepción de ondas ultrasónicas, microondas o luz, ondas estacionarias en una dirección, interferómetro de Michelson)</li> </ul> </li> </ul>

III.2 PRÁCTICAS DE LABORATORIO: ACTIVIDADES NO ESTRUCTURADAS (PRÁCTICA ABIERTA)

2.1 Sesiones con actividades no estructuradas (práctica abierta):

- A cada equipo se le planteará un problema práctico, suministrándole información de partida suficiente. Bajo la dirección del profesor, cada equipo deberá analizar el problema, seleccionar una posible forma de resolución y realizarla experimentalmente
- En los contenidos de la práctica abierta se fomenta la diversidad de temáticas y de técnicas experimentales en el campo genérico de los fenómenos ondulatorios y electromagnéticos considerando, en particular, los fenómenos de conducción de corriente eléctrica e inducción electromagnética en régimen cuasiestacionario
- A título indicativo y como referencia se pueden señalar las siguientes prácticas: medida del campo eléctrico en láminas débilmente conductoras, resolución numérica de la ecuación de Laplace, medida del coeficiente de autoinducción de una bobina corta o de un solenoide, medida del coeficiente de inducción mutua entre dos bobinas cortas o dos solenoides
- Opcionalmente, cada equipo puede sustituir la realización de la práctica abierta por un trabajo, consistente en la elaboración de un informe temático de carácter descriptivo sobre algún tema/técnica/proceso/dispositivo del ámbito científico-tecnológico en el que jueguen un papel esencial los fenómenos ondulatorios o electromagnéticos. Deberá incluir un modelo del problema identificando las magnitudes relevantes y las leyes físicas de aplicación

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	30	50
Resolución de problemas	11.5	30.5	42
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	18	18

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, resaltando los fundamentos y las bases teóricas, los aspectos más críticos y, eventualmente, acompañando de experimentos demostrativos o material audiovisual
Resolución de problemas	Actividad en la que se plantean y resuelven problemas relacionados con los contenidos de la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante el ejercicio de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados
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. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.)

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se realizará en horario de tutorías
Prácticas de laboratorio	Se realizará en horario de tutorías
Resolución de problemas	Se realizará en horario de tutorías

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta argumentada	50	CG10 CE2
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor	40	CG10 CE2 CT10

Informe de prácticas,Elaboración de un informe por parte de los alumnos en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos

10 CG10 CE2 CT10

---

## Otros comentarios sobre la Evaluación

---

### **1. EVALUACIÓN CONTINUA**

#### **PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (40%)**

- Calificación A0 (20%) se obtendrá mediante exámenes de preguntas de desarrollo sobre los contenidos de los bloques I y II
- Calificación L0 (20%) se obtendrá mediante la resolución de problemas sobre los contenidos del bloque III.1 (10%) e informes de prácticas (o informes temáticos) sobre los contenidos del bloque III.2 (10%). A la calificación L0 solo pueden optar alumnos que hayan asistido regularmente al laboratorio

#### **EXAMEN FINAL (60%)**

- Se realiza en la convocatoria de diciembre-enero
- Calificación T1 (30%) se obtendrá mediante un examen de preguntas de desarrollo sobre los contenidos de los bloques I y II
- Calificación P1 (30%) se obtendrá mediante resolución de problemas sobre los contenidos de los bloques I y II

#### **CALIFICACIÓN GLOBAL**

- Calificación global G1 se obtiene como

$$G1 = T1 + P1 + L0 + A0$$

- Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación global G1 mayor o igual a 5

### **2. EVALUACIÓN AL FINAL DEL CUATRIMESTRE**

#### **EXAMEN SUSTITUTIVO DE LAS PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (40%)**

- Se realiza el mismo día que el examen final (diciembre-enero)
- Calificación A1 (20%) se obtendrá mediante exámenes de preguntas de desarrollo sobre los contenidos de los bloques I y II
- Calificación L1 (20%) se obtendrá mediante la resolución de problemas sobre los contenidos del bloque III.1

#### **CALIFICACIÓN GLOBAL**

- En este caso la calificación global G1 se obtiene como

$$G1 = T1 + P1 + L1 + A1$$

- Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación global G1 mayor o igual a 5
- En caso de que se disponga ya de alguna de las calificaciones L0 o A0 (o ambas), puede escogerse entre:
  - a) realizar la prueba correspondiente a L1 y/o A1. En este caso, L1 sustituye y anula a L0 mientras que A1 sustituye y anula a A0
  - b) utilizar L0 y/o A0 en lugar de realizar la prueba correspondiente a L1 y/o A1, respectivamente

### **3. EVALUACIÓN EN SEGUNDA CONVOCATORIA (JUNIO-JULIO)**

#### **EXAMEN FINAL (60%)**

- Se realiza en la convocatoria de junio-julio
- Calificación T2 (30%) se obtendrá mediante un examen de preguntas de desarrollo sobre los contenidos de los bloques I y II

- Calificación P2 (30%) se obtendrá mediante resolución de problemas sobre los contenidos de los bloques I y II

#### **EXAMEN SUSTITUTIVO DE LAS PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (40%)**

- Se realiza el mismo día que el examen final (junio-julio)
- Calificación A2 (20%) se obtendrá mediante exámenes de preguntas de desarrollo sobre los contenidos de los bloques I y II
- Calificación L2 (20%) se obtendrá mediante la resolución de problemas sobre los contenidos del bloque III.1

#### **CALIFICACIÓN GLOBAL**

- En este caso la calificación global G2 se obtiene como

$$G2 = T2 + P2 + L2 + A2$$

- Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación global G2 mayor o igual a 5

- En caso de que se disponga ya de alguna de las calificaciones L0, L1, A0 o A1, puede escogerse entre:

a) realizar la prueba correspondiente a L2 y/o A2. En este caso, cada nueva calificación sustituye y anula a la anterior del mismo tipo (L0 o L1 y/o A0 o A1, respectivamente)

b) para cada tipo, utilizar la calificación que ya se tiene (L0 o L1 y/o A0 o A1) en lugar de realizar la prueba correspondiente (L2 y/o A2)

#### **4. NOMENCLATURA DE CALIFICACIONES**

- L = la más reciente de las calificaciones L0, L1 o L2
- A = la más reciente de las calificaciones A0, A1 o A2
- T = T1 en convocatoria de diciembre-enero (1º edición) o T2 en convocatoria de junio-julio (2º edición)
- P = P1 en convocatoria de diciembre-enero (1º edición) o P2 en convocatoria de junio-julio (2º edición)
- G = G1 en convocatoria de diciembre-enero (1º edición) o G2 en convocatoria de junio-julio (2º edición)
- En cualquiera de las dos convocatorias oficiales se obtiene la calificación global como

$$G = T + P + L + A$$

- Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación global G mayor o igual a 5

#### **5. NORMAS DE EVALUACIÓN COMPLEMENTARIAS**

- Es obligatorio llevar el DNI o documento identificativo equivalente a los exámenes
- No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será "suspense (0,0)"
- Las pruebas de evaluación y su corrección serán realizadas conjuntamente por el colectivo de profesores que imparten la asignatura
- Aquellos alumnos que no se presenten al examen final obtendrán como calificación global "non presentado"
- Las fechas de los exámenes en cada convocatoria serán las asignadas por la Dirección de la E.E.I.
- Tanto los exámenes de la convocatoria fin de carrera como los que se realicen en fechas y/o horarios distintos a los fijados oficialmente por el centro, podrán tener un formato de examen distinto al detallado anteriormente, aunque las calificaciones (L, A, T y P) conservarán el mismo valor en la calificación global G
- Se dará a conocer con suficiente antelación la fecha y las horas de revisión de exámenes. Fuera de esas horas no será posible, excepto por causas debidamente justificadas y demostradas

#### **6. COMPROMISO ÉTICO**

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de que se detectase un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, u otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será "suspense (0,0)"

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

J. L. Fernández, M. J. Pérez-Amor, **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Compendio de teoría**, Reverté, 2012

J. L. Fernández, M. J. Pérez-Amor, **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Problemas resueltos**, Reverté, 2012

M. Alonso y E. J. Finn, **Física**, Addison-Wesley Iberoamericana, 2000

M. Alonso and E. J. Finn, **Physics**, Pearson, 1992

### Bibliografía Complementaria

M. R. Spiegel, **Análisis vectorial**, McGraw-Hill, serie Schaum, 2011

M. R. Spiegel, **Schaum's Outline of Vector Analysis**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2009

D. K. Cheng, **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**, Addison-Wesley, 1997

D. K. Cheng, **Fundamentals of Engineering Electromagnetics**, Prentice Hall 1993, Pearson 2014,

J. A. Edminister, **Electromagnetismo**, McGraw-Hill, serie Schaum, 1992

J. A. Edminister, M. Nahvi, **Schaum's Outline of Electromagnetics**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2013

I. Bronshtein, **Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes**, MIR 1982, MIR-Rubiños 1993,

I. N. Bronshtein, K. A. Semendyayeb, **Handbook of Mathematics**, Springer, 2007

M. R. Spiegel, **Fórmulas y tablas de matemática aplicada**, McGraw-Hill, serie Schaum, 2014

M. R. Spiegel, S. Lipschutz, J. Liu, **Schaum's Outline of Mathematical Handbook of Formulas and Tables**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2011

---

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G360V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G360V01204

### Otros comentarios

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber cursado o bien estar matriculado de todas las materias de primer y segundo año del curriculum del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

En particular, es altamente recomendable el repaso de las nociones fundamentales de Física y Matemáticas incluidas en las asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Turbomáquinas hidráulicas**

Asignatura	Turbomáquinas hidráulicas			
Código	V12G360V01504			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Gil Pereira, Christian			
Profesorado	Gil Pereira, Christian			
Correo-e	chgil@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La asignatura Turbomáquinas Hidráulicas describe el funcionamiento del grupo de máquinas que se rigen por el principio de Euler (máquinas rotodinámicas). El conocimiento de estas máquinas proporciona los principios básicos necesarios para analizar el comportamiento de las mismas en cualquier instalación en la que se encuentren, así como los principios básicos para su diseño y dimensionado.			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE8	CE8 Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.
CE25	CE25 Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
<input type="checkbox"/> Adquirir habilidades sobre el proceso de dimensionado de instalaciones de bombeo y máquinas de fluidos	CG3	CE8 CE25	CT2 CT9 CT10
Comprender los aspectos básicos de las máquinas de fluidos	CG3	CE8 CE25	CT2 CT9 CT10

**Contenidos**

Tema	
1.- Introducción	1.- Máquinas de Fluidos. Clasificación 2.- Turbomáquinas Hidráulicas 3.- Aplicaciones a la Industria 4.-Características generales
2.- Transferencia de Energía	1.- Ecuación de conservación de la energía 2.- Aplicación a Turbomáquinas 3.- Parámetros Adimensionales y coeficientes de velocidad 4.-Rendimientos
3.- Semejanza y Curvas características	1.- Semejanza en turbomáquinas 2.- Utilización práctica de las leyes de semejanza 3.- Comparación entre turbomáquinas 4.- Curvas Características en bombas hidráulicas 5. Curvas características en turbinas hidráulicas 6. Coeficientes adimensionales. Velocidad específica y potencia específica
4.- Transferencia de Trabajo	1.- Ecuación Fundamental de las Turbomáquinas. Ecuación de Euler. Distintas expresiones de la ecuación de Euler 2.- Teoría ideal unidimensional de TMH 3.- Teoría ideal bidimensional de TMH 4.- Flujo real. Pérdidas 5.- Cavitación en TMH

5.- Máquinas de fluidos de compresibilidad despreciable	1.-Clasificación 2.- Ventiladores. Curvas características 3.- Aerogeneradores. Clasificación - Teoría del disco actuador. Límite de Betz - Conceptos básicos de perfiles aerodinámicos - Teoría del elemento de pala - Curvas de potencia
6.- Máquinas de desplazamiento positivo y transmisiones hidráulicas	1.- Tipos y clasificación 2.- Bombas alternativas y rotatorias. 3.- Motores hidráulicos de desplazamiento positivo 4.- Transmisiones y acoplamientos hidráulicos
Prácticas	1. Introducción a los sistemas neumáticos: - Descripción detallada de los sistemas neumáticos y sus componentes. -Circuitos básicos. -Resolución de problemas propuestos  2. Resolución problemas de TMH  3. Turbomáquinas -Ensayo caracterización turbina Francis  4. Resolución de problemas de MDP

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32	60	92
Prácticas de laboratorio	6	7	13
Resolución de problemas	12	18	30
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	12	12

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Exposición de la teoría Traslación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de neumática (ver descripción en contenidos)
	Prácticas de TH (ver descripción en contenidos)
Resolución de problemas	Técnicas de diseño y cálculo Presentación e interpretación de soluciones.Casos prácticos

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	Los profesores atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las clases como en las tutorías.
Lección magistral	Los profesores atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las clases como en las tutorías.
Prácticas de laboratorio	Los profesores atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las clases como en las tutorías.

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba escrita que podrá constar de: - Cuestiones teóricas - Cuestiones prácticas - Resolución de ejercicios/problemas - Tema a desarrollar	80	CG3	CE8 CE25	CT2 CT9 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios propuestos, incluyendo: -Memoria/ejercicios propuestos de prácticas	20	CG3	CE8 CE25	CT2 CT9 CT10

---

## Otros comentarios sobre la Evaluación

---

Evaluación continua: Tendrá un peso final de un 20% de la nota final de la asignatura que consistirá en la resolución de ejercicios propuestos.

La nota de evaluación continua no se guardará de un curso para otro ni para la convocatoria de Julio.

Examen final de la asignatura (primera convocatoria): Tendrá un peso final de un 80% de la nota final de la asignatura. Consistirá, tal y como se indica en el apartado anterior de Prueba escrita que podrá constar de: - Cuestiones teóricas - Cuestiones prácticas - Resolución de ejercicios/problemas - Tema a desarrollar tanto de las clases de teoría como de las clases de prácticas.

Segunda convocatoria de Julio: Consistirá en un examen final que representa el 100% de la nota de la asignatura.

*Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. en caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).*

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en la aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

---

---

## Fuentes de información

---

### Bibliografía Básica

Viedma A., Zamora B., **Teoría y Problemas de máquinas hidráulicas**, 3ª Ed., Horacio Escarabajal Editores., 2008

Mataix, C., **Turbomáquinas Hidráulicas**, Editorial ICAI, 1975

Mataix, C., **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**, Editorial del Castillo S.A., 1986

---

### Bibliografía Complementaria

Hernández Krahe, J. M, **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas.**, UNED, 1998

Krivchenko, G, **Hydraulic Machines: Turbines and Pumps**, 2ª ed., Lewis, 1994

Creus, A., **Neumática e Hidráulica.**, Marcombo Ed., 2011

Karassik, I. J., **Pump Handbook**, 2ª ed., Nueva York, McGraw-Hill., 1986

---

---

## Recomendaciones

---

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G360V01204

Mecánica de fluidos/V12G360V01403

---

### Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que se encuentra esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Matemáticas de la especialidad**

Asignatura	Matemáticas de la especialidad			
Código	V12G360V01505			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Matemática aplicada I			
Coordinador/a	Vidal Vázquez, Ricardo			
Profesorado	Vidal Vázquez, Ricardo			
Correo-e	rvidal@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias**

Código				
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.			
CT1	CT1 Análisis y síntesis.			
CT2	CT2 Resolución de problemas.			

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias	
Proporcionar los conocimientos básicos sobre variable compleja, análisis de Fourier y Transformadas integrales, ampliación y tratamiento numérico de ecuaciones diferenciales y técnicas de resolución de ecuaciones no lineales	CG3	CT1 CT2
Aplicar los conocimientos básicos sobre variable compleja, análisis de Fourier y Transformadas integrales, ampliación y tratamiento numérico de ecuaciones diferenciales y técnicas de resolución de ecuaciones no lineales para resolver problemas técnicos	CG3	CT1 CT2

**Contenidos**

Tema	
Tema 1. Resolución de ecuaciones no lineales	1. Métodos directos, de bisección y de punto fijo. 2. Métodos de linealización.
Tema 2. Ampliación de ecuaciones diferenciales	1. Métodos numéricos de Euler y Runge-Kutta.
Tema 3. Variable compleja	1. El cuerpo de los números complejos 2. Funciones holomorfas 3. Integración compleja 4. Series de potencias 5. Series de Laurent 6. Teorema de los residuos 7. Transformada z
Tema 4. Análisis de Fourier y Transformadas integrales	1. Espacios con producto escalar 2. Sistemas ortonormales completos 3. Series de Fourier trigonométricas 4. Problemas de Sturm-Liouville 5. Transformada de Fourier 6. Transformada de Laplace 7. Aplicaciones

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	31	62	93
Prácticas con apoyo de las TIC	18	27	45
Examen de preguntas de desarrollo	3	3	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	6	6

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Exposición de la teoría. Traslación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Prácticas con apoyo de las TIC	Técnicas de cálculo y programación, presentación e interpretación de soluciones.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	
Prácticas con apoyo de las TIC	

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen final de resolución de problemas en el aula informático donde se podrán utilizar los programas preparados por el alumno, sobre los contenidos de toda la materia.	60	CG3	CT1 CT2
Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación continua: Asistencia las clases teóricas y practicas. Presentación de una worksheet en Sage con los trabajos propuestos al alumno.	40	CG3	CT1 CT2

#### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Para los alumnos que renuncien a la evaluación continua el examen final supondrá el 100% de la nota.

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

E. Corbacho, **Matemáticas de la Especialidad**, Curso 2014-2015,  
 F. De Arriba, E. Corbacho, MC. Somoza, R. Vidal, **Implementación e desenvolvemento de aulas de matemáticas avanzadas en Sage**, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2018  
 F. De Arriba, A. Castejón, E. Corbacho, MC. Somoza, R. Vidal, **Implementación e desenvolvemento de aulas de xeometría euclídea e diferencial en Sage**, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2020  
 M.R. Spiegel, **Análisis de Fourier. Teoría y problemas**,  
 M. Crouzeix , A.L. Mignot, **Analyse numérique des équations différentielles**,

##### **Bibliografía Complementaria**

P.G. Ciarlet, **Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation**,  
 H. Rinhard, **Éléments de mathématiques du signal**,  
 D.G Zill, **Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado**,

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G360V01103  
 Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104  
 Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G360V01204

#### **Otros comentarios**

Requisitos:

Para matricularse en esta materia es necesario superar o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Diseño y ensayo de máquinas</b>				
Asignatura	Diseño y ensayo de máquinas			
Código	V12G360V01602			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Yáñez Alfonso, Pablo			
Profesorado	Fernández Álvarez, José Manuel González Baldonado, Jacobo Yáñez Alfonso, Pablo			
Correo-e	pyanez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Esta asignatura permitirá al alumno aplicar los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos al Diseño de Máquinas y conocer, comprender y aplicar estos conceptos relacionados con el Diseño de Máquinas al ámbito de la Ingeniería Mecánica. Le aportará conocimientos, sobre los conceptos más importantes relacionados con el Diseño de Máquinas. Conocerá y aplicará las técnicas de análisis para Diseño de Máquinas, tanto analíticas como mediante la utilización eficaz de software de simulación.			

### Competencias

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CG5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
CG6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación relativa a instalaciones industriales.
CE13	CE13 Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
CE26	CE26 Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

### Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocimiento de los métodos de cálculo que se aplican en el campo del diseño mecánico.	CG3 CG4 CG5	CE13 CE26	CT2 CT9 CT16
Conocimiento y capacidad de diseño de transmisiones mecánicas.	CG6	CE13 CE26	CT2 CT9 CT16 CT20
Conocimiento de los principios fundamentales que rigen el estudio de los elementos de máquinas	CG11	CE13 CE26	CT2 CT9 CT16 CT20
Capacidad de cálculo y análisis de los distintos componentes de una máquina.	CG3 CG11	CE13 CE26	CT2 CT9 CT16

### Contenidos

Tema
------

Diseño mecánico	1. Diseño frente a solicitaciones estáticas 2. Diseño frente a solicitaciones dinámicas
Transmisiones	3. Introducción a los sistemas de transmisión 4. Engranajes (cilíndricos, cónicos, tornillos sin-fin) 5. Ejes y Árboles
Elementos de Máquinas	6. Embragues y Frenos 7. Uniones roscadas y tornillos de potencia 8. Cojinetes de deslizamiento y rodadura

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	9	30	39
Prácticas de laboratorio	18	47	65
Lección magistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	5.5	0	5.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	Resolución de problemas utilizando los conceptos teóricos presentados en aula.
Prácticas de laboratorio	Realización de tareas prácticas en laboratorio docente o aula informática.
Lección magistral	Clase magistral en la que se exponen los contenidos teóricos.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se facilitará la asistencia de los alumnos a los grupos de prácticas intentando compatibilizar horarios.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia y la participación del alumno en las prácticas de laboratorio, las memorias de las prácticas de laboratorio, los trabajos y los test realizados a partir de ellas. Para sumar la nota de prácticas se necesita la asistencia a un mínimo de 7 prácticas. Se evalúan todos los resultados de aprendizaje.	20	CE13 CE26	CT2 CT9 CT16 CT20
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluará en examen final/parciales enfocados a los problemas correspondientes a los conocimientos impartidos durante las clases de aula y laboratorio. Se evalúan todos los resultados de aprendizaje.	60	CG3 CG4 CG5 CG6	CE13 CE26 CT9 CT16
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluará en examen final/parciales enfocados a los contenidos correspondientes a los conocimientos impartidos durante las clases de aula y laboratorio. Se evalúan todos los resultados de aprendizaje.	20	CG11	CE13 CE26 CT9 CT16

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La materia se aprobará obtener una calificación igual o mayor que un 5 como nota final, de la siguiente forma:

1. La asistencia con aprovechamiento al Laboratorio/Aula informática, la calificación de las memorias entregadas en cada práctica y de los trabajos desarrollados: tendrán una valoración máxima de 2 puntos de la nota final, esta calificación se conservará en la segunda edición de la convocatoria (Julio). Para sumar la nota de prácticas necesitará la asistencia a un mínimo de 7 prácticas.
2. Para los alumnos que soliciten renuncia a evaluación continua y la tengan oficialmente aceptada, existirá un examen final de Laboratorio con una valoración máxima de 2 puntos. Si el alumno desea realizar la dicha prueba, debe avisar al profesor antes del examen para que el profesor prepare el material necesario.
3. O examen final consistirá en la resolución de problemas y preguntas de respuesta corta, siendo el reparto de 60% y

20% de la nota final simplemente orientativo, dependiendo de cada convocatoria. El examen tendrá una valoración máxima de 8 puntos de la nota final.

"Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0)."

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula del examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0)."

\*Se empleará un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE de 18 de septiembre).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Norton, R., **Machine Design. An Integrated Approach**, Pearson, 2012

Shigley, J.E., **Mechanical Engineering Design**, 9ª edición, Mc Graw Hill, 2012

Norton, R., **Diseño de Máquinas. Un Enfoque Integrado**, Pearson, 2012

Shigley, J.E., **Diseño de en Ingeniería Mecánica**, 9ª edición, Mc Graw Hill, 2012

### **Bibliografía Complementaria**

Mott, Robert L., **Machine Elements in Mechanical Design**, Pearson, 2006

Lombard, M., **Solidworks 2013 Bible**, Wiley, 2013

Hamrock, Bernard J, et al., **Fundamental Machine Elements**, Mc Graw Hill, 2000

Mott, Robert L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson, 2006

Hamrock, Bernard J, et al., **Elementos de Máquinas**, Mc Graw Hill, 2000

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G360V01301

Resistencia de materiales/V12G360V01404

Teoría de máquinas y mecanismos/V12G360V01303

### **Otros comentarios**

"Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está emplazada esta materia."

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales**

Asignatura	Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales			
Código	V12G360V01603			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Riveiro Rodríguez, Antonio			
Profesorado	Comesaña Piñeiro, Rafael García González, Marcos Lorenzo Mateo, Jaime Alberto Riveiro Rodríguez, Antonio			
Correo-e	ariveiro@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se estudiarán los fundamentos de la elasticidad y se profundizará en el estudio de la resistencia de materiales, con el fin de poder aplicar los conocimientos adquiridos al comportamiento de sólidos reales (estructuras, máquinas y elementos resistentes en general). Esta asignatura, junto con la de Resistencia de Materiales, es un soporte de asignaturas más especializadas cuyo objeto es el diseño mecánico.			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CE14	CE14 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT5	CT5 Gestión de la información.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocimiento de los fundamentos de la elasticidad	CG3	CE14	
Mayor dominio de la resistencia de materiales	CG3 CG4	CE14	CT2 CT10
Mayor conocimiento de las deformaciones en elementos barra	CG3 CG4	CE14	CT2 CT9
Capacidad para aplicar la elasticidad y la resistencia de materiales al análisis del comportamiento de máquinas, estructuras y elementos resistentes en general	CG4	CE14	CT2 CT5 CT9
Capacidad para tomar decisiones sobre las características del material, la forma y las dimensiones adecuadas que debe tener un elemento para resistir las acciones a las que esté sometido.	CG4	CE14	CT2 CT5 CT9 CT17
Conocimiento de diferentes métodos de resolución de problemas y capacidad de selección del más adecuado en cada caso.	CG4	CE14	CT2 CT5 CT9

**Contenidos**

Tema
------

Fundamentos de elasticidad	Introducción al estudio de la elasticidad Tensiones en sólidos elásticos Deformaciones Relaciones entre tensiones y deformaciones Elasticidad bidimensional
Criterios de fallo	Criterio de Saint-Venant Criterio de Tresca Criterio de Von-Mises Coeficiente de seguridad
Flexión	Flexión simple: Tensiones cortantes. Fórmula de Zhuravski Tensiones principales. Líneas isostáticas Flexión compuesta: Tensiones normales. Línea neutra Tracción y compresión excéntrica Núcleo central Vigas de materiales diferentes
Flexión. Hiperestaticidad	Método general de cálculo Asientos en vigas empotradas Vigas continuas Simplificaciones por simetrías y antisimetrías
Torsión	Definición Teoría elemental de Coulomb Diagramas de momentos torsores Análisis de tensiones y de deformaciones Torsión hiperestática
Solicitaciones compuestas	Definición Flexión y torsión combinadas en ejes de sección circular Centro de cortadura, de torsión o de esfuerzos cortantes. Cálculo de tensiones y deformaciones en estructuras plano-espaciales.
Energía de deformación y teoremas energéticos	Energía de deformación en: Tracción- compresión/cortadura/flexión/torsión/caso general. Teorema de Clapeyron Trabajos directos e indirectos Teorema de reciprocidad o de Maxwell-Betti. Aplicación al cálculo de deformaciones y de reacciones hiperestáticas. Teorema de Castigliano. Integrales de Mohr. Aplicación al cálculo de deformaciones y de reacciones hiperestáticas Principio de Trabajos virtuales. Aplicación al cálculo de deformaciones y de reacciones hiperestáticas
Sistemas de barras articuladas	Definición y generalidades Grado de hiperestaticidad Método analítico de determinación de esfuerzos Determinación de desplazamientos de los nudos Hiperestaticidad interior
Sistemas planos de barras de nudos rígidos	Definición Coeficientes de reparto Grado de hiperestaticidad. Resolución por el método de las fuerzas
Cargas móviles	Líneas de influencia. Definición y generalidades.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Estudio previo	0	6	6
Lección magistral	13	26	39
Resolución de problemas	18	22	40
Prácticas de laboratorio	18	4	22
Resolución de problemas de forma autónoma	0	15	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	17.5	19.5
Autoevaluación	0	5	5
Práctica de laboratorio	1	2	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

Descripción
-------------

Actividades introductorias	Presentación de la asignatura y toma de contacto con el alumno.
Estudio previo	<p>Actividades previas a las clases de aula.</p> <p>Se plantearán ejercicios de entrega obligatoria, cuya finalidad es el mejor aprovechamiento de la clase de aula y/o laboratorio que tendrá lugar con posterioridad a su entrega.</p> <p>La entrega de estos ejercicios determinará la calificación correspondiente a las prácticas de laboratorio y a las pruebas de seguimiento, tal como se explica en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria" de la guía docente.</p>
Lección magistral	<p>Se presentarán los aspectos generales de la asignatura de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de más difícil comprensión para el alumno.</p> <p>Se utilizará como guía el primer libro citado en la bibliografía y cada semana se indicará en la plataforma Tem@ el contenido que se trabajará durante la siguiente semana, para que el alumno lo pueda trabajar previamente y seguir así las explicaciones con mayor aprovechamiento.</p>
Resolución de problemas	Cada semana se dedicará un tiempo a la resolución por parte del alumno de ejercicios o problemas propuestos, relacionados con el contenido que se esté viendo en el momento.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas con las que se pondrán en práctica los conceptos teóricos vistos en el aula.
Resolución de problemas de forma autónoma	Se plantearán ejercicios y/o problemas para resolver de forma autónoma, dando los resultados de los mismos, que permitirán evaluar al alumno el grado de consecución de las competencias de la materia.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas de forma autónoma	Tiempo dedicado por el profesor a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el contenido de la asignatura. Se recomienda la atención personalizada para que el alumno pueda verificar que el trabajo realizado de forma autónoma es correcto o, en caso contrario, para que pueda identificar las causas de que no lo sea. El profesorado informará sobre el horario disponible a comienzos de curso en la plataforma TEM@. Cualquier alteración en el mismo se comunicará en la sección de Anuncios de la plataforma.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Estudio previo	Las entregas de estos Estudios/actividades previas determinarán el valor del coeficiente K indicado en el apartado de la guía docente "Otros comentarios y segunda convocatoria". Se considerará entregada una actividad previa cuando se responda completamente a todas las cuestiones planteadas.	0			CT5 CT9 CT10 CT17
Prácticas de laboratorio	Se valorará la participación activa en todas las clases y, cuando proceda, la entrega de los informes de las prácticas y su contenido según las pautas dadas antes de su realización. Se puntuará de 0 a 10. Para que se sume a la nota obtenida en el examen será necesario haber obtenido en este una puntuación de 4.5 sobre 10.	5	CG4	CE14	CT2 CT5 CT9 CT10 CT17
	La calificación de las prácticas se verá afectada por el coeficiente que se explica en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria" de la guía.				
	La calificación obtenida será la misma en la 1ª y en la 2ª oportunidad de la convocatoria del curso.				
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba para la evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura, consistente en la resolución por parte del alumno de problemas y/o cuestiones teóricas breves. La duración de la prueba, así como el peso de cada cuestión, se darán a conocer en el momento de realización de la misma.	80	CG3 CG4	CE14	CT2 CT9

Práctica de laboratorio	Se plantearán una o dos pruebas de seguimiento consistentes en ejercicios cortos y/o tests conceptuales a lo largo del curso en las horas de aula. Su valoración será de 0 a 10 puntos.	15	CG3	CT9
	Para que la calificación obtenida en esta prueba se sume a la alcanzada en el examen, será necesario haber obtenido en este una puntuación mínima de 4/10.			
	La calificación de la prueba se verá afectada por el coeficiente que se explica en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria" de la guía.			
	La calificación obtenida será la misma en la 1ª y en la 2ª oportunidad de la convocatoria del curso.			

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10.

El alumno que tenga aprobada la renuncia a la evaluación continua podrá presentarse al examen final que tendrá un peso del 100% de la nota. En esta prueba se valorarán las competencias del conjunto de la asignatura.

Durante el presente curso se guardará la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio en alguno de los dos cursos anteriores (5% de la calificación), para aquellos alumnos que así lo soliciten en el plazo que se fijará al inicio de curso.

Asimismo, durante el presente curso se guardará la calificación obtenida en las pruebas de seguimiento en alguno de los dos cursos anteriores (15% de la calificación), para aquellos alumnos que así lo soliciten en el plazo que se fijará al inicio de curso. La calificación obtenida solo se mantendrá dentro del idioma elegido en el momento en el que se cursó la asignatura.

Comentarios sobre las actividades relativas a la evaluación continua: La entrega de las actividades previas (Estudios/actividades previas del apartado [Metodologías] de la guía docente) determinará la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio y en las pruebas de seguimiento del siguiente modo:

Calificación de las prácticas de laboratorio =  $K \square$  (Suma de las calificaciones de las prácticas)/(Nº de prácticas)

Calificación de la prueba de seguimiento =  $K \square$  Puntuación obtenida en la prueba de seguimiento

Donde  $K = (N^\circ \text{ de ejercicios previos entregados}) / (N^\circ \text{ total de ejercicios previos solicitados})$

La falta de entrega de informes de prácticas, por causa justificada o no, no supondrá la repetición de la práctica en una fecha distinta.

La falta de asistencia a una prueba de seguimiento, por causa justificada o no, no supondrá la realización de la prueba en fecha diferente.

La fecha y los lugares de realización de los exámenes de todas las convocatorias los fijará el centro antes del inicio de curso y los hará públicos.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Profesores para grupos de aula:

Pérez Riveiro, Adrián (adperez@uvigo.es)

Marcos García González (marcos.g.glez@uvigo.es)

Rafael Comesaña Piñeiro (racomesana@uvigo.es)

Antonio Riveiro Rodríguez (ariveiro@uvigo.es)

---

**Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

José Antonio González Taboada, **Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**,

José Antonio González Taboada, **Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos**,

Manuel Vázquez, **Resistencia de Materiales**,

**Bibliografía Complementaria**

---

Luis Ortiz Berrocal, **Elasticidad**,

Robert Mott, Joseph A. Untener, **Applied Strength of Materials**, 6ª, CRC Press, 2016

---

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Resistencia de materiales/V12G360V01404

---

**Otros comentarios**

---

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

La guía docente original está escrita en castellano.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Ingeniería de fabricación</b>				
Asignatura	Ingeniería de fabricación			
Código	V12G360V01604			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Pereira Domínguez, Alejandro			
Profesorado	Pereira Domínguez, Alejandro Pérez García, José Antonio			
Correo-e	apereira@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

<b>Competencias</b>	
Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE20	CE20 Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT8	CT8 Toma de decisiones.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
<input type="checkbox"/> Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación	CG3	CE20	CT2
<input type="checkbox"/> Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación			CT8
<input type="checkbox"/> Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación			CT9
<input type="checkbox"/> Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM			CT10
<input type="checkbox"/> Aplicación de tecnologías CAQ			CT17
			CT20

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Bloque Temático I: Integración de Diseño de producto y fabricación.	Lección 0. Diseño de producto y de proceso Lección 1. Sistemas de fabricación. Lección 2. Tecnologías de Fabricación aditiva Lección 3. Diseño de producto para fabricación y montaje (DFMA)
Bloque Temático II: Diseño y planificación de procesos de fabricación.	Lección 4. Metodología de Diseño y Planificación de procesos de fabricación. Lección 5. Selección de operaciones, herramientas, utillajes y condiciones de proceso. Lección 6. Referencias, sujeción y utillajes. Lección 7. Técnicas de mejora de diseño y de procesos.
Bloque Temático III: Recursos de los Sistemas de Fabricación.	Lección 8. Descripción y estructura de Máquinas herramienta con Control Numérico. Lección 9. Robots Industriales y manipuladores. Sistemas de posicionamiento, manutención Lección 10. Sistemas de medición y verificación en líneas de fabricación. Definición de Gammas de control

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	0	2

Resolución de problemas	18	16	34
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Trabajo tutelado	0	60	60
Lección magistral	14	14	28
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Trabajo	2	0	2
Examen de preguntas de desarrollo	2	2	4

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	Presentación asignatura Objetivos Clases teóricas Clases prácticas Evaluación Desarrollo de trabajos. Temática y Desarrollo Recursos Bibliográficos
Resolución de problemas	Desarrollo de casos prácticos reales y ejercicios sobre los siguientes contenidos 1. Distribución en planta 2. Diseño de producto / utillaje 3. Aplicación DFMA 4. Aplicación tolerancias dimensionales, geométricas y de acabado superficial 5. Realización secuenciamiento de operaciones de fabricación. 6. Determinación de condiciones de fabricación. 7. Calculo de velocidades, fuerzas y potencias en fabricación 8. Procedimientos de medición.
Prácticas de laboratorio	P1-2 Introduccion PLM. Diseño de producto y de proceso. Plataforma CAD, disponible (Catia, NX, Fusión ) 2h +2h  P3 Planificación de proceso de fabricación de pieza. Diseño de Utillaje para producto 2h  P4 -5 -6 Programación asistida de mecanizado de utillaje, prismático CAM, (Catia, NX, Fusion, ) 6h P7 -8 -9 Supervisión elaboración de trabajos 6h
Trabajo tutelado	Proyecto (Trabajo a realizar por alumno. Correspondería a Grupos C de < de 5 alumnos) Total 18h
Lección magistral	Exposición sintética de los contenidos  Proposición casos prácticos y teóricos

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Tutorización de Trabajos y proyectos de grupos de entre 3 y 5 personas.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas objetivas	Examen con preguntas tipo test, en las que las respuestas no acertadas descuentan. El test puede conllevar preguntas de tipo problemas y desarrollo.	50	CG3 CE20 CT2 CT8 CT9
Trabajo	Desarrollo de proyecto de curso. Se evaluará, la capacidad de trabajo en equipo, creatividad, trabajo autónomo y en caso de presentación pública la capacidad de comunicación y síntesis.	50	CE20 CT2 CT9 CT10 CT17 CT20
Examen de preguntas de desarrollo	Desarrollo de problemas y o casos	50	CE20 CT2 CT8 CT9 CT10

## Otros comentarios sobre la Evaluación

Las evaluación consta de:

A.-) Examen de preguntas objetivas : Obligatoria y debe tener una nota > 4 para poder compensar con trabajo o con

Examen de preguntas de desarrollo Valor 50%

Parte práctica, a elegir entre B1 o B2

B1.-)Trabajo Proyecto. Valor 50%

B2.-)Examen de preguntas de desarrollo: Consistente en problemas y o casos. Valor 50%

La nota final se compone de A +B, siendo B= B1 o B2

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

Pereira A., Prado T., **Notes of the subject IF**, 2015,

Pereira A., **Exercises and cases of manufacturing Engineering**, 2016,

Kalpakjian, S., **Manufacturing Engineering and Technology**, 7th ed.,

---

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación/V12G360V01402

---

#### **Otros comentarios**

Requisitos:

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Máquinas eléctricas</b>				
Asignatura	Máquinas eléctricas			
Código	V12G360V01605			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Profesorado	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Correo-e	maprieto@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	El objetivo de esta materia es dotar al alumno de una formación básica, tanto teórica como práctica, sobre las máquinas eléctricas rotativas, en cuanto a la constitución, modos de funcionamiento y aplicaciones.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE10	CE10 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT14	CT14 Creatividad.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.
CT19	CT19 Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
Comprender los aspectos básicos de la constitución y funcionamiento de las máquinas eléctricas clásicas	CG3	CE10	CT1 CT16
Conocer el proceso experimental utilizado para la caracterización de los distintos tipos de máquinas.	CG3	CE10	CT1 CT2 CT6 CT16 CT17
Conocer las aplicaciones industriales de los distintos tipos de máquinas eléctricas.	CG3		CT1 CT14 CT16 CT19
Conocer las máquinas "clásicas" y las "modernas".	CG3	CE10	

<b>Contenidos</b>	
Tema	
TEMA I - INTRODUCCIÓN A LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS	<p>I.1 -Fundamentos electromagnéticos y electromecánicos.</p> <p>I.2 -.- Consideraciones previas sobre las máquinas eléctricas rotativas: Constitución física general. Tipos de máquinas. Pérdidas. Balance de potencias. Rendimiento. Calentamiento.</p> <p>Potencia nominal. Tipos de aislantes. Grados de protección mecánica y formas constructivas. Normas. Placa de características.</p> <p>I.3.- Aspectos constructivos. Polos magnéticos. Línea neutra. Paso polar.</p> <p>I.4.- FMM en el entrehierro y FEM inducida en la MER: Campo magnético producido por devanados concentrados y distribuidos. Campo magnético giratorio. Factores que afectan a la FMM inducida en un devanado. FEM inducida en un devanado de una MER</p>

TEMA II: MÁQUINAS ASÍNCRONAS

- II.1.- La máquina asíncrona trifásica:
- Constitución.
  - Principio de funcionamiento como motor.
  - Circuito equivalente.
  - Ensayos.
  - Balance de potencias y rendimiento.
  - Par y característica par-deslizamiento.
  - Modos de funcionamiento.
  - Arranque y regulación de velocidad.

- II.2.- Motor de inducción monofásico:
- Constitución y principio de funcionamiento.
  - Circuito equivalente y métodos de arranque.

TEMA III: MÁQUINAS SÍNCRONAS

- Constitución
- Funcionamiento como generador. Reacción de inducido.
- Circuito equivalente
- Funcionamiento de un generador acoplado a una red de potencia infinita.
- Motor síncrono: Características y aplicaciones

TEMA IV: MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA Y MOTORES ESPECIALES

- IV.1. Máquinas de corriente continua
- Constitución de las máquinas de c.c.
  - Principio de funcionamiento como motor.
  - Sistemas de excitación.
  - Reacción de inducido
  - Conmutación
  - Regulación de velocidad de los motores de c.c.
- IV.2. Motores eléctricos especiales

TEMA V: MANDO Y PROTECCIÓN DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS

- Dispositivos de mando de las máquinas eléctricas: esquemas de mando orientado a la seguridad en la operación de las máquinas
- Sistemas de protección de las máquinas eléctricas: elementos y sistemas de protección orientados a la seguridad de máquinas y personas

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	65	97.5
Prácticas de laboratorio	10	16	26
Resolución de problemas	8	16	24
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	0	1.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia de máquinas eléctricas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con las máquinas eléctricas rotativas. Los alumnos aprenderán los métodos activos y pasivos de protección para conseguir una suficiente seguridad de las personas y de las máquinas Se desarrollarán en el laboratorio de máquinas eléctricas correspondiente.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y ejercicios relacionados con la asignatura de máquinas eléctricas rotativas. El profesor resolverá problemas tipo de máquinas rotativas y el alumno debe resolver problemas similares.

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá las dudas que puedan presentar los alumnos correspondientes a la materia que se está exponiendo en cada momento de la sesión. Además, en las horas asignadas a tutorías, el profesor atenderá cualquier duda relacionada con la materia.
Prácticas de laboratorio	Durante la realización de las prácticas, el profesor atenderá personalmente las dudas que puedan exponer los alumnos.
Resolución de problemas	Durante la realización de las prácticas en el aula de informática, el profesor atenderá personalmente las dudas que puedan exponer los alumnos.

**Evaluación**

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio La evaluación de la parte práctica de laboratorio se realizará de forma continua (sesión a sesión). Los criterios de evaluación son: - Asistencia mínima del 80%. -Puntualidad. - Preparación previa de las prácticas. - Utilización correcta del material. -Los resultados entregados por cada alumno o grupo al finalizar cada práctica en los casos que así se exija. . La no asistencia a una sesión de prácticas supone que será puntuada con 0 puntos. Una asistencia a clases de practicas inferior al 80% supone que la nota total de prácticas es de cero puntos. Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener una nota mínima del 40%, sobre la nota máxima en esta parte.	10	CG3 CE10 CT1 CT2 CT14 CT16 CT17 CT19
Resolución de problemas La evaluación continua de las clases de problemas se realizará conforme a los siguientes criterios: - Asistencia mínima del 80%. -Puntualidad. - Preparación previa -Resultados entregados por cada alumno al finalizar cada clase en los casos que así se exija.	5	CG3 CE10 CT1 CT2 CT6 CT16
Examen de preguntas objetivas La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen de tipo test que englobará toda la materia impartida en el cuatrimestre, tanto en teoría como en prácticas de laboratorio. Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener una nota mínima del 40%, sobre la nota máxima en esta parte.	55	CG3 CE10 CT1 CT6
Resolución de problemas y/o ejercicios Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas tipo de máquinas eléctricas. Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener una nota mínima del 40%, sobre la nota máxima en esta parte.	30	CE10 CT1 CT2 CT14 CT16

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Segunda convocatoria:

Si un alumno no alcanza el 80% de asistencia en clases de prácticas o bien la nota obtenida no alcanza el valor mínimo requerido, tiene la opción de realizar un examen de prácticas. Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener una nota mínima del 50% de la nota máxima en esta parte.

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Jesús Fraile Mora, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.U,

Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, **Problemas de Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill/Interamericana de España, Stephen J. Chapman, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill,

Manuel Cortés Cherta, **Curso Moderno de Máquinas Eléctricas Rotativas (I,II,III)**, Editores Técnicos Asociados,

#### Bibliografía Complementaria

Javier Sanz Feito, **Máquinas Eléctricas**, Prentice Hall, 2002

Sanjurjo Navarro, **Máquinas Eléctricas**, García-Maroto, 2011

Suárez Creo, Juan M, **Máquinas eléctricas : funcionamiento en régimen permanente**, Tórculo, 2006

Fitzgerald, Arthur Eugene, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill, 2004

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G360V01302

Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

Física III/V12G360V01503

---

**Otros comentarios**

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnología química**

Asignatura	Tecnología química			
Código	V12G360V01606			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles			
Profesorado	Rosales Villanueva, Emilio Sanroman Braga, María Ángeles			
Correo-e	sanroman@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura los alumnos aprenden los principios básicos de la Ingeniería Química y los fundamentos de las operaciones básicas más empleadas en la industria.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CE4	CE4 Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer las bases sobre las que se apoya la tecnología química	CG3	CE4	CT9
Aplicar los balances de materia y energía a sistemas reales	CG4	CE4	CT2 CT9 CT10 CT17
Conocer y comprender los aspectos básicos de la transferencia de materia	CG3	CE4	CT9
Conocer los principios de las operaciones de separación y saber aplicarlos a casos reales	CG4	CE4	CT2 CT9 CT10 CT17

**Contenidos**

Tema	
Introducción	Ingeniería Química. Principios básicos. Procesos Químicos. Conversión de unidades y herramientas de cálculo.
Balances de materia y energía	Balances de materia en sistemas sin reacción química. Balances de materia en sistemas con reacción química. Balances de energía
Aplicación de balances al diseño de reactores químicos	Estequiometría. Velocidad de reacción. Reactores ideales.
Transferencia de materia	Introducción. Ecuaciones de transferencia entre fases: coeficientes individuales y globales
Destilación y rectificación de mezclas líquidas	Equilibrio líquido-vapor. Destilación simple. Rectificación. Destilación azeotrópica y extractiva

Extracción líquido-líquido	Fundamentos. Mezclas binarias y ternarias. Factores que afectan a la separación. Operación por contacto sencillo, contacto múltiple en corriente directa y corriente múltiple en contracorriente
Otras operaciones de interés en los procesos químicos	Absorción de gases. Extracción sólido-líquido. Adsorción e intercambio iónico

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	40	60
Resolución de problemas	17	31	48
Prácticas de laboratorio	8	8	16
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	8	10
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	2	2
Examen de preguntas de desarrollo	3.5	10.5	14

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición oral y directa, por parte del profesor, de los conocimientos más importantes correspondientes a los temas de la asignatura en cuestión.
Resolución de problemas	El profesor propone a los alumnos una serie de problemas para que trabajen sobre ellos en casa, antes de que aquel los resuelva en clase o seminarios.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán ciertas experiencias en el laboratorio, resolución de problemas en las clases de seminario y salida de estudios a empresas relacionadas con los temas tratados a lo largo del curso. Además, realizarán la evaluación de los procesos mediante el manejo de un software de simulación, con el objetivo de consolidar determinados conceptos básicos desarrollados a lo largo de la asignatura.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los alumnos podrán consultar al profesor en cualquiera duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura.
Resolución de problemas	Los alumnos podrán consultar al profesor en cualquiera duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos podrán consultar al profesor en cualquiera duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán diversos controles, constando cada uno de ellos de preguntas de respuesta corta y problemas. La media de los controles representará el 30% de la nota final.	30	CG3 CE4 CT2 CG4 CT9
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Además de la valoración de la memoria de prácticas, se tendrá en cuenta la asistencia a todas las actividades propuestas en la practicas de laboratorio (experimental, seminarios, prácticcas de campo,...), así como la actitud durante el desarrollo de las mismas.	10	CE4 CT9 CT10 CT17
Examen de preguntas de desarrollo	Examen teórico-práctico, a realizar en las fechas fijadas por el Centro, que comprenda conceptos y procedimientos fundamentales relacionados con el contenido del temario.	60	CG3 CE4 CT2 CG4 CT9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### EVALUACION:

La participación del estudiante en alguno de los sistemas de evaluación de la asignatura (prácticas de laboratorio, resolución de problemas y ejercicios) implicará la condición de presentado y su calificación en las actas. Se requiere una asistencia mínima el 75% de las prácticas de la asignatura para tener derecho a la evaluación de las mismas. En caso contrario la nota de este apartado será 0,0 y tendrán que realizar un examen de las mismas en el examen final.

Un/a alumno/a que "no renuncie oficialmente a la evaluación continua", estará suspenso/a si no alcanza una NOTA MÍNIMA de 4,0 ptos (sobre 10) en cada una de las partes del "EXAMEN FINAL". De superar la nota mínima del "EXAMEN FINAL", dicho/a alumno/a aprobará la asignatura si la CALIFICACIÓN FINAL es  $\geq 5,0$ , es decir, si la suma de las calificaciones obtenidas en los distintos sistemas de evaluación de la asignatura es  $\geq 5,0$ .

**Segunda convocatoria:** En la segunda convocatoria se aplicarán los mismos criterios. Con respecto al examen de Julio se mantendrá la calificación de los diferentes sistemas de evaluación (prácticas de laboratorio, resolución de problemas y ejercicios), por lo que los alumnos sólo realizarán el "EXAMEN FINAL".

**ALUMNOS LIBERADOS DE LA EVALUACIÓN CONTINUA:** Cuando la Escuela libere a un alumno del proceso de evaluación continua, su calificación será la suma del 90% de la nota obtenida en el "EXAMEN FINAL" y del 10% de la nota de prácticas de laboratorio.

#### **COMPROMISO ÉTICO:**

Se espera que el alumno muestre un comportamiento ético adecuado. En caso de detectarse un comportamiento éticamente reprochable (por ejemplo: copia, plagio, utilización de dispositivos electrónicos no autorizados, etc) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Himmelblau, D.M., **Basic principles and calculations in chemical engineering**, 6th,

Felder, R.M. y Rousseau, R.W., **Elementary principles of chemical processes**, 3rd,

Ocón, J. y Tojo, G., **Problemas de Ingeniería Química**, 3rd,

Coulson, J.M. and others, **Chemical Engineering vol. 1 and vol 2**, 5th,

Treybal, R.E., **Mass-transfer operations**, 3rd,

Calleja, G., **Introducción a la ingeniería química**, 1ª,

Levenspiel, O., **Chemical Reaction Engineering**, 3rd,

Wankat, P.C., **Ingeniería de procesos de separación**, 2ª,

McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P., **Unit operations of chemical engineering**, 7th,

##### **Bibliografía Complementaria**

---

#### **Recomendaciones**

---

##### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G360V01204

Química: Química/V12G360V01205

---

##### **Otros comentarios**

REQUISITOS: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Instrumentación electrónica</b>				
Asignatura	Instrumentación electrónica			
Código	V12G360V01701			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo			
Profesorado	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo Rodríguez Castro, Francisco			
Correo-e	eguizaba@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	La Instrumentación Electrónica es la parte de la electrónica 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: - El estudio de los sensores y de sus circuitos de acondicionamiento. - El estudio de los equipos de Instrumentación, que se emplean en la industria para la medida de cualquier tipo de variable física.			

### Competencias

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE23	CE23 Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.

### Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los principios de funcionamiento de distintos tipos de sensores y sus aplicaciones.	CG3 CE23
Conocer la estructura general de los sistemas de control de procesos industriales	CE23 CT9
Comprender los parámetros de especificación y diseño de circuitos electrónicos de acondicionamiento de señal.	CT2 CT9
Conocer las estructuras de los sistemas de adquisición de datos	CE23 CT2
Conocer y saber utilizar herramientas informáticas para el análisis, visualización y almacenamiento de la información suministrada por los sensores.	CT17

### Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción a la instrumentación electrónica	La instrumentación electrónica en el contexto del control de procesos. Sistemas de medida y su caracterización.
Tema 2: Sistemas de Adquisición de Datos (SAD). Circuitos auxiliares	Puentes de medida. Fijadores de tensión. Fuentes de corriente. Convertidores V/I y I/V. Linealización.
Tema 3: SAD. Amplificación y filtrado de señales	Amplificadores de instrumentación, amplificadores programables, amplificador de aislamiento. Tipos de filtros. Técnicas de implementación de filtros activos.
Tema 4: SAD. Circuitos de conversión y multiplexado	Circuitos de muestro y retención (S&H). Conversión A/D y D/A, tipos y características técnicas. Interruptores analógicos. Multiplexor/Demultiplexor analógico.
Tema 5: Implementación de sistemas de adquisición de datos	Estructuras básicas. Criterios de elección en función de los parámetros del sistema.
Tema 6: Principios físicos de los sensores	Introducción. Piezoelectricidad. Magnetoestricción. Piezorresistividad. Piroelectricidad. Magnetorresistencia. Termoelectricidad. Termorresistividad. Fotorresistividad. Sensores inductivos. Sensores capacitivos. Sensores ultrasónicos.

Tema 7: Características generales de los sensores	Características técnicas. Tipos de salidas comerciales. Conexión de sensores a sistemas electrónicos de control.
Tema 8: Sensores de proximidad	Sensores inductivos, capacitivos, ultrasónicos, optoelectrónicos, magnéticos y de seguridad.
Tema 9: Sensores de temperatura y de caudal	Sensores de Temperatura: Termopares, termorresistencias, sensores de infrarrojos y sensores integrados. Sensores de caudal: Sensores de presión diferencial, vórtice, aceleración de Coriolis, de turbina, electromagnéticos. Criterios de selección.
Tema 10: Sensores de presión y de nivel	Sensores de presión (Elementos primarios de medida: Tubo Bourdon, diafragma, fuelle), potenciométricos, piezoeléctricos, capacitivos, inductivos, de galgas extensiométricas y magnetostrictivos. Sensores de nivel: Ultrasonidos, resistivos, de flotador, de presión estática, de presión diferencial, de conductividad, capacitivos, inductivos, ópticos, de paleta rotativa y radiactivos. Criterios de selección.
Tema 11: Sensores de desplazamiento	Sensores inductivos: LVDT, RVDT, Sincrogenerador y Resolver. Sensores optoelectrónicos: Codificadores absolutos e incrementales. Aplicaciones. Criterios de selección.
Tema 12: Sensores de variables eléctricas y magnéticas	Transformador de intensidad. Shunt. Sensores de efecto Hall. Medida de campos magnéticos con Magnetorresistencias. Criterios de selección.
Tema 13: Introducción al control de procesos basado en el uso de microcontroladores	Introducción al control de procesos Introducción a los microcontroladores Introducción a los actuadores: hidráulicos, neumáticos y electrónicos (Electrónica de Potencia)
Tema 14: Equipos de instrumentación electrónica	Clasificación, características técnicas y conexión de equipos de instrumentación. Criterios de selección. Buses de instrumentación.
Tema 15: Introducción a la Electrónica de Potencia (EP)	Introducción. Estructura de los sistemas de EP. Tipos de convertidores. Semiconductores de potencias. Componentes pasivos en EP. Cálculo de potencias.
Práctica 1. Circuitos con amplificadores operacionales.	Estudio de montajes básicos con amplificadores operacionales, montajes lineales y no lineales.
Práctica 2. Introducción a la instrumentación Virtual. LabVIEW.	Familiarización con el entorno y la ejecución de flujo de datos de LabVIEW. Panel frontales y diagramas de bloques. Descripción de los principales tipos de datos y estructuras de programación.
Práctica 3: Aplicación del LabVIEW con equipos de instrumentación electrónica comerciales: Tarjetas de Adquisición de Datos (TAD) y datalogger.	Descripción de la TAD NI 6008 y del datalogger DT80. Ejemplo de aplicación basado en LabVIEW.
Práctica 4: Sistema de adquisición de datos para la medida de temperatura.	Se implementará un sistema de adquisición de datos completo para el acondicionamiento de un sensor de temperatura PT1000.
Trabajo fin de curso.	- Implementación de un circuito de acondicionamiento para la medida de una variable física y su posterior adquisición mediante TAD.  - Implementación de un sistema de control de una variable física, basado en un microcontrolador.  - Implementación de una redes de sensores sin hilos.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	30	58
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Resolución de problemas	8	13	21
Trabajo tutelado	6	30	36
Examen de preguntas de desarrollo	3	10	13
Examen de preguntas objetivas	1	3	4

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consisten en una exposición, por parte del profesor, de los contenidos de la materia. También se procederá a mostrar ejemplos y soluciones técnicas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. El alumno podrá exponer todas las dudas y preguntas que considere oportuno, durante la sesión. Se propiciará una participación lo más activa posible del alumno.

Prácticas de laboratorio	Se mostrará al alumno algunos montajes prácticos o simulaciones sobre la materia tratada que pongan de manifiesto las características técnicas de los montajes realizados, así como la forma de realizar medidas en los mismos mediante sensores y la instrumentación del laboratorio.
Resolución de problemas	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.
Trabajo tutelado	Este tiempo se dedica a la realización de trabajos de laboratorio en equipo, relacionados con el acondicionamiento de sensores, visualización de la variable medida y almacenamiento de información.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos al despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al comienzo del curso y que se publicará en la página de la asignatura
Trabajo tutelado	En las clases de prácticas y en tutorías se resolverán personalmente cada una de las dudas que surgan en la realización de los trabajos.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán los diseños y montajes previstos en el enunciado de la práctica y entregarán una memoria con los resultados de la misma.	10	CT9 CT17
Trabajo tutelado	Una vez realizado el trabajo tutelado, los alumnos deberán de elaborar un memoria descriptiva. Se fijará un día para la entrega de la memoria y la presentación del trabajo realizado, al profesor. Esta nota formará parte de la evaluación continua.	25	CT9 CT17
Examen de preguntas de desarrollo	En las fechas indicadas por el calendario de exámenes del centro, se realizarán las pruebas finales que consistirán en problemas de desarrollo.	30	CT2
Examen de preguntas objetivas	En las fechas indicadas por centro y mediante evaluación continua, se realizarán pruebas de preguntas cortas de test.	35	CG3 CE23

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Las pruebas de respuesta larga y las tipo test, se realizarán en las fechas fijadas por el centro y representará el 65% de la nota final. El 35% restante corresponderá a la nota obtenida a lo largo del curso, mediante evaluación continua, de las prácticas de laboratorio y de los trabajos tutelados. En cada una de estas evaluaciones se exigirá una nota mínima del 30%

Los alumnos **a los que la dirección del centro les reconozca su renuncia a la evaluación continua**, deberán de presentarse a la prueba final. Ésta representará una 65% de la nota, el 35% restante lo obtendrán mediante un examen de prácticas y la realización de un trabajo. En este caso el examen de prácticas y el trabajo tendrán carácter obligatorio, y en dichas pruebas se deberá obtener una nota mínima del 50%.

En la segunda convocatoria se procederá de la misma forma.

La nota de práctica solo se guardara un curso académico.

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula del examen, será considerado motivo de no superación de la presente materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

### LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y SU INFLUENCIA EN LA EVALUACIÓN

En esta asignatura no hay un planteamiento de evaluación por competencias. A continuación se especifica como las distintas actividades docentes ejercitan al alumno en las distintas competencias y como la adquisición de las mismas

condiciona la calificación final obtenida por el alumno.

CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

La adquisición de esta competencia está garantizada (en el ámbito de la asignatura) por los propios contenidos de la misma. Sobre estos contenidos de carácter tecnológico versan las actividades de autoevaluación, las prácticas y las distintas pruebas de evaluación

CT2. Resolución de problemas.

Los alumnos se ejercitan en esta competencia mediante las actividades propuestas: boletines de problemas y resolución teórica de los montajes propuestos en los enunciados de prácticas. La adquisición de la competencia en el ámbito de la asignatura, está justificada por el hecho de que las pruebas de evaluación (bloque temáticos y prueba individual), consisten casi en su totalidad en la resolución de problemas.

Esta competencia se alcanza y se evalúa en los trabajos de laboratorio propuestos. Estos se realizan en grupos de dos y al finalizar los mismos, cada grupo deberá de entregar una memoria escrita de las actividades realizadas. Los alumnos que elaboren los mejores trabajos deberán realizar una presentación oral.

CT9. Aplicar conocimientos.

Los alumnos ejercitan esta competencia, especialmente en las sesiones de laboratorio, en donde tienen que trasladar a las simulaciones y al montaje y medidas reales lo estudiado en las sesiones teóricas. Las sesiones de laboratorio son evaluadas una a una, promediándose la nota final siempre y cuando haya una asistencia y aprovechamiento mínimos.

CT17 Trabajo en equipo.

Los alumnos ejercitan esta competencia en las sesiones de laboratorio, pues dichas sesiones se realizan en equipos de dos. La colaboración entre ambos alumnos es necesaria para llevar a cabo con éxito los montajes, las medidas y toma de datos requeridos en cada experimento. El profesor de prácticas verifica que la preparación previa y desarrollo de cada una de las sesiones sea el resultado de la colaboración de los dos miembros de cada grupo. En caso de detectarse anomalías en este sentido, las calificaciones de cada miembro del grupo quedan penalizadas e individualizadas.

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

M. A. Pérez García, J. C. Álvarez Antón, J. C. Campo Rodríguez, F. J. Ferrero Martín y G. J. Grillo, **Instrumentación Electrónica**, Thomson, 2003

Franco, Sergio, **Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos**, 3ª edición, Mc Graw-Hill, 2013

Del Río Fdez, J., **LabVIEW: Programación de sistema de instrumentación**, 1ª, Garceta, 2011

Pérez García, M., **Instrumentación Electrónica: 230 problemas resueltos.**, 1ª, Garceta, 2012

### **Bibliografía Complementaria**

Enrique Mandado Pérez, Jorge Marcos Acevedo, Celso Fernández Silva y José I. Armesto Quiroga, **Autómatas programables y sistemas de automatización**, Marcombo, 2009

Faludi, Robert, **Building wireless sensor networks**, O' Reilly, 2011

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Control y automatización industrial/V12G360V01801

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Fundamentos de automática/V12G360V01304

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G360V01302

Tecnología electrónica/V12G360V01401

---

## **Otros comentarios**

Para el correcto seguimiento de esta asignatura es imprescindible que el alumno haya cursado, y preferiblemente aprobado, la materia de Tecnología Electrónica. Gran parte de los circuitos electrónicos a estudiar en esta materia, están basados en el uso de amplificadores operacionales. Componente estudiado en la materia de Tecnología Electrónica.

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Oficina técnica</b>				
Asignatura	Oficina técnica			
Código	V12G360V01702			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Alonso Rodríguez, José Antonio			
Profesorado	Alonso Rodríguez, José Antonio			
Correo-e	jaalonso@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/oficinatecnica">http://webs.uvigo.es/oficinatecnica</a>			
Descripción general	<p>Esta materia 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 al 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>Promoverase el desarrollo de las competencias de la materia 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 refuercen la *pluridisciplinaridad y posee otra parte más específica de la especialidad, que hace referencia a aspectos metodológicos o normativos de ese campo.</p> <p>Asimismo la estrategia empleada permite exponer al alumno las alternativas profesionales que se le abren, desde el ejercicio profesional libre (*peritaciones, ditames, informes, proyectos, etc.), incluso su inmersión en una pequeña / mediana oficina técnica más orientada la instalaciones o incluso al diseño de producto.</p>			

### **Competencias**

Código	
CG1	CG1 Capacidad para diseñar, desarrollar implementar, gestionar y mejorar productos y procesos en los distintos ámbitos industriales, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
CG2	CG2 Capacidad para dirigir actividades relacionadas con la competencia CG1.
CE18	CE18 Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
CT5	CT5 Gestión de la información.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
CT8	CT8 Toma de decisiones.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT11	CT11 Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria.
CT13	CT13 Capacidad para comunicarse por oral e por escrito en lengua gallega.
CT14	CT14 Creatividad.
CT15	CT15 Objetivación, identificación y organización.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

### **Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Habilidad en el manejo de sistemas de información y de las comunicaciones en el ámbito industrial.		CE18	CT3 CT5 CT6 CT9 CT10 CT17
Manejo de métodos, técnicas y herramientas de diseño y de organización y gestión de proyectos.	CG1 CG2	CE18	CT1 CT2 CT5 CT6 CT7 CT8 CT10 CT11 CT15 CT17 CT20
Destrezas para la generación de documentos del proyecto y otros documentos técnicos similares.	CG1 CG2		CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9 CT14 CT15 CT17
Habilidad en la dirección facultativa de proyectos en el ámbito de la enseñanza industrial.	CG2	CE18	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT11 CT13 CT14 CT16 CT17 CT20
Destrezas para comunicar adecuadamente los conocimientos, procedimientos, resultados, destrezas del campo de la enseñanza industrial.			CT3 CT5 CT6 CT7 CT13 CT14 CT17 CT20

## Contenidos

Tema	
Presentación	Presentación Guía Docente Metodología de trabajo. Grupos de trabajo Fontes de información y comunicación: TEMA y otros Conocimientos y aplicaciones informáticas para la materia.
Oficina Técnica.	Introducción Funcions. Organización del trabajo. Técnicas de Trabajo en equipa. Integración con los sistemas de la empresa. Kanban. Toma de decisión mediante ponderación de criterios. Comunicación.

Ciclo de vida de un proyecto	Fase I. Inicio. Diagrama de bloques funcionales y la sua descripción. Definición global del proyecto. Viabilidad legal. (PGOM y legislación medioambiental) Fase II. Alcance y objetivos. Fase III. Realización del proyecto. Fase IV. Cierre: permisos y certificaciones del proyecto
Proyecto industrial.	Proyecto: Concepto, clasificación, estructura, ciclo de vida. Documentos del proyecto: Índice, memoria, planos. pliegos de condiciones, presupuesto, estudios con entidad propia. Normalización. UNE 157002.
Gestión administrativa de trabajos de ingeniería.	Tramitación: visado, notario, Organismos Públicos, etc. Gestión de licencias, autorizaciones y permisos ante instituciones públicas y personales. Licitación y contratación de proyectos.
Proyecto industrial. Planos	Estructura y índice de los planos. Tipología de representación: dimensión y relación. Bloque de títulos. Tamaños y escalas. Plegado. Criterios para la elaboración de planos. Ejemplo; planos de distribución. Ejemplo: planos de instalaciones. Esquemas de principio. Leyenda de simbología.
Protección contra incendios	Conceptos básicos: clasificación, sectorización, clasificación de materiales, NRI, evacuación, medios de protección. RD 2267/2004 y CTE DB-SI.
Presupuesto y planificación.	Medición valoración económica Teoría de gestión y planificación de proyectos. Metodologías ágiles, Gantt, CPM y PERT
Elementos básicos de construcción	Elementos básicos de construcción. Cubierta. Cimentación. Elementos estructurales. Recubrimientos. Carpinterías. Acabados. Ejemplos.
Metodología de diseño de instalaciones	Tipos de instalaciones. Determinación de cargas. Elementos de alimentación de las cargas. Elementos de actuación control y seguridad. Planos de instalaciones y esquemas de principio.
Pliego de Condiciones.	Tipos. Administrativo Técnicas Facultativas Licitación y contratación de proyectos.
Legislación.	Ordenamiento legislativo Interpretación de la legislación técnica Legislación técnica genérica aplicada la especialidad: RD 485/1997, RD 486/1997, PGOM, RD 314/2006
Documentos técnicos.	Informe: Concepto, clasificación, estructura. Certificaciones . Homologación Peritaciones, Tasaciones.
Estudios con entidad propia.	Estudios relativos al cumplimiento de la legislación de riesgos laborales: Estudio Básico de Seguridad y Salud. Estudios relativos al cumplimiento de la legislación de gestión de residuos.
Actividad profesional.	Tramitación: visado, notario, Organismos Públicos, etc. Gestión de licencias, autorizaciones y permisos ante instituciones públicas y personales. Licitación y contratación de proyectos.
Propiedad industrial.	Innovación tecnológica y propiedad industrial. Patentes y modelos de utilidad.
Comunicación	Técnicas de presentación de trabajos orales y escritas

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	0	2
Lección magistral	12	24	36
Trabajo tutelado	2	6	8
Aprendizaje basado en proyectos	12	24	36
Resolución de problemas	6	6	12
Prácticas con apoyo de las TIC	4	4	8
Design Thinking	2	8	10
Aprendizaje-servicio	4	20	24
Eventos científicos	2	8	10
Presentación	1	3	4

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Actividades introductorias	Se presentara la materia, información de los contenidos de la misma, metodologías que se van a aplicar, trabajos a realizar en la asignatura y forma de evaluación. Asimismo se realizaran dinámicas en la clase para fomentar la interrelación en el alumnado.
Lección 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.
Trabajo tutelado	Elaborar un informe técnico relativo la cualquier cuestión relacionada con la Ingeniería Industrial, con la calidad y el rigor que se espera de un Ingeniero Industrial.
Aprendizaje basado en proyectos	Se realizará un trabajo aplicando la metodología de "Aprendizaje Basado en Proyectos- *ABP". Realización de un proyecto de ingeniería, trabajando con un equipo abierto. Se hará hincapié en la aplicación de herramientas y conocimientos de ingeniería industrial para crear soluciones de ingeniería para las necesidades reales de una industria. Se realizan reflexiones de carácter ético y social sobre diferentes aspectos de los trabajos realizados (consecuencias de los incendios industriales, seguridad laboral, gestión de residuos, entre otros) Estos aspectos se recogen en la rubrica de evaluación.
Resolución de problemas	El alumno debe desarrollar las soluciones idóneas o correctas la los ejercicios planteados que se basan en la teoría impartida. Se realizaran aplicando fórmulas, algoritmos o procedimientos de transformación da información disponible. Será necesaria la interpretación de los resultados.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos en un contexto determinado, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia, a través de las TIC.
Design Thinking	Se creara un grupo interdisciplinar con alumnos de otras asignaturas y grados. Este grupo, aplicando la metodología "Design Thinking" suscitara un trabajo de implantación y/o mejora sobre una actividad concreta.
Aprendizaje-servicio	El Aprendizaje-Servicio (ApS) es una metodología innovadora que intenta modificar la realidad y mejorar los aprendizajes del alumnado. Se inserta en el conjunto de actividades que lleva a cabo un alumno o alumna, y conecta con las propuestas innovadoras como la educación basada en competencias, el aprendizaje basado en proyectos o problemas, el aprendizaje cooperativo y colaborativo. Estos aprendizajes están directamente relacionados con códigos éticos e implicación social, que son analizados por los estudiantes.
Eventos científicos	Para presentar las ideas desarrolladas por los alumnos en los grupos colaborativos se organiza una presentación en formato congreso. Esta será pública y con difusión en diferentes medios de comunicación.

### **Atención personalizada**

<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Aprendizaje basado en proyectos	El estudiante realizara un proyecto de ingeniería, trabajando con un equipo abierto. Se hará hincapié en la aplicación de herramientas y conocimientos de ingeniería industrial para crear soluciones de ingeniería para las necesidades reales de una industria. Se harán tutorías de grupo con el profesor para aclarar dudas y para el seguimiento del trabajo.
Trabajo tutelado	El estudiante, de manera individual, elabora un informe técnico, o documento similar, sobre un tema propuesto por el profesor. Las tutorías serán individuales. Se aclararan las dudas del alumno y se le ayudara en la organización y planificación del trabajo. Se pueden realizar tutorías en pequeño grupo, reuniendo a alumnos con el incluso problema, para una mejor eficacia.
Design Thinking	Los estudiantes, en grupo multidisciplinar con alumnos de otras titulaciones, realizaran un trabajo consistente en plantear una solución a un problema planteado. Se hará aplicando la metodología Design Thinking y aplicando, simultáneamente, la metodología Aprendizaje como Servicio. Están planificadas reuniones para explicación de las metodologías a aplicar y tutorías de grupo para el seguimiento de los trabajos.
Eventos científicos	Se trabajará con los diferentes grupos de alumnos para ayudarles a preparar la exposición pública de su trabajo. Realizara varios ensayos con ellos y les orientara para conseguir una presentación eficaz.
Aprendizaje-servicio	Esta metodología esta integrada con el Design Thinling, por ello el seguimiento será el indicado en dicho apartado.

### **Evaluación**

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Lección magistral	Teoría: Las pruebas serán de tipo test o de respuesta breve. Nota mínima de esta parte: 5 sobre una calificación de 10 (en esta parte)	20	CG1 CG2	CT2 CT9

Trabajo tutelado	Elaborar un informe técnico relativo la cualquier cuestión relacionada con la Ingeniería Industrial, con la calidad y el rigor que se espera de un Ingeniero Industrial. Se publicara una rúbrica de evaluación en la plataforma MOOVI de la asignatura.	10	CG1	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT15 CT16
Aprendizaje basado en proyectos	Realización de un proyecto de ingeniería, trabajando con un equipo abierto. Se hará hincapié en la aplicación de herramientas y conocimientos de ingeniería industrial para crear soluciones de ingeniería para las necesidades reales de una industria.  Se publicara una rúbrica de evaluación en la plataforma MOOVI de la asignatura.  La evaluación incluye una prueba individual sobre el trabajo y ponderara la nota del proyecto tal y como se expondrá en la rubrica de evaluación.	40	CG1 CG2	CE18 CT2 CT3 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT17 CT20
Aprendizaje-servicio	Realización de un trabajo en grupo interdisciplinar, con alumnos de otras asignaturas y grados. Este grupo, aplicando la metodología "design thinking" hará un trabajo de implantación y/o mejora sobre una actividad concreta. Se publicará una rúbrica de evaluación en la plataforma MOOVI de la asignatura. En la rúbrica se recoge el análisis de aspecto éticos y sociales.	20		
Eventos científicos	Presentación de las ideas desarrolladas por los alumnos en los grupos colaborativos. Esta actividad será pública y con difusión en diferentes medios de comunicación. Se publicara una rúbrica de evaluación en la plataforma MOOVI de la asignatura.	5		CT1 CT3 CT5 CT6 CT17 CT20
Presentación	Presentación de grupo de clase del trabajo realizado con la metodología de Aprendizaje-Servicio	5		

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

=====

El sistema de evaluación por defecto es el sistema de evaluación continua. El alumno que desee acogerse al sistema de evaluación no continua deberá solicitarlo oficialmente, en el plazo y modo establecido por la administración de la E.E.I. Sí el alumno no solicita dicha renuncia o noobtiene el veredicto favorable de la renuncia a evaluación continua, se entiende que esta en el sistema de evaluación continua.

El alumno que piense solicitar la renuncia de evaluación continua deberá notificárselo lo antes posible al profesor. Se recomienda hacerlo a principio de curso, o antes de comenzar la docencia.

La evaluación se realizará en base a las rúbricas que se publican en la plataforma MooVi de la asignatura.

#### CRITERIOS DE SUPERACIÓN DE LA MATERIA MEDIANTE EVALUACIÓN

##### CONTINUA:=====

Para superar la asignatura mediante la evaluación continuase debencumplir, **simultáneamente**, dos condiciones:

- obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10 en cada uno de los apartados evaluables o partes indicadas en las rúbricas que se publican.
- obtener una nota media, ponderada según los porcentajes indicados anteriormente, mínima de 5 sobre 10.

Sí un apartado esta suspenso, o el alumno desea mejorar la nota de un apartado, tendrá un máximo de dos (2) oportunidades para hacerlo. En este caso se aplicará, sobre la calificación del apartado, un coeficiente corrector que se indicara en la presentación del curso. El plazo para dichas correcciones será establecido por elprofesor.

##### CRITERIOS DE SUPERACIÓN DE LA MATERIAMEDIANTE EVALUACIÓN NO CONTINUA:

=====

Los alumnos que opten por renunciar, oficialmente, a la evaluación continua, deberán realizar un trabajo tutelado por el profesor, consistente en un proyecto industrial o similar, y una prueba de evaluación.

La tutorización del citado trabajo comenzara en el primer mes del cuatrimestre. Es responsabilidad del alumno interesado ponerse en contacto con el profesor para informar de la situación y recibir la documentación e información oportunas.

Para obtener la calificación se hallará el promedio proporcional (40% teoría y 60% prácticas).

Es obligatorio obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 posibles en cada una das partes.

Para superar la materia, el citado promedio deberá ser de un mínimo de 5 puntos sobre 10 posibles.

#### **COMPROMISO ÉTICO:**

=====

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. Al cursar la asignatura, el alumno adquiere un compromiso de trabajo en equipo, colaboración y respeto a los compañeros y al profesorado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0,0).

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Profesor de la asignatura, **Apuntes de Oficina Técnica**, Plataforma de teledocencia,, 2017

##### **Bibliografía Complementaria**

Cos Castillo, Manuel de, **Teoría general del proyecto**, Síntesis, 1995

Cos Castillo, Manuel de, **Teoría general del proyecto II**, Síntesis, 1995

**Paso a paso con Gantt Project**, conectareducacion.educ.ar, 2016

GARCIA-HERAS PINO, ÁLVARO y JULIÁN RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, **Documentación técnica en instalaciones eléctricas**, 2ª, Ediciones Paraninfo S.A., 2017

Comité CTN 157, **PROYECTOS, UNE 157001:2014: Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico**, AENOR. ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACION Y CERT, 2014

GONZÁLEZ, FRANCISCO JAVIER, **Manual para una eficiente dirección de proyectos y obras**, FC Editorial, 2014

ARENAS REINA, JOSE MANUEL, **RÁCTICAS Y PROBLEMAS DE OFICINA TÉCNICA**, LA FABRICA, 2011

MARTÍNEZ GABARRÓN, ANTONIO, **Análisis y desarrollo de proyectos en la ingeniería alimentaria**, ECU, 2011

MONTAÑO LA CRUZ, FERNANDO, **Autocad 2017**, Anaya Multimedia, 2016

MEYERS FRED E., STEPEHENS MATHEW P., **Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales, Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales**, Prentice Hall, 2006

Tompkins, James A. White John A. Bozer, Yavuz A. Tanchoco J. M. A., **Planeación de instalaciones**, Cengage Learning editores S.A., 2011

---

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que continúan el temario**

Trabajo de Fin de Grado/V12G360V01991

---

##### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G360V01101

Informática: Informática para la ingeniería/V12G360V01203

---

##### **Otros comentarios**

Se precisan conocimientos básicos de informática, de sistemas de representación, normalización de Dibujo, normalización industrial y de construcción.

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos. El punto clave para superar la asignatura con éxito, es comprender<sup>□</sup> la materia y no tanto su memorización<sup>□</sup>. En caso de dudas o cuestiones, el estudiante debe preguntar al profesor bien en clase, en el horario de atención al alumno o bien telemáticamente.

Como regla general una duda resuelta evita cinco interrogantes en el futuro.

Se recomienda al alumnado la asistencia a las tutorías para la exposición de dudas.

Se recomienda la participación activa en los mecanismos de tutorización.

Por último, y con respecto a la asistencia, aunque se fijan unos mínimos en teoría y práctica, se recomienda a los alumnos la asistencia a la totalidad de las jornadas teóricas y prácticas de la asignatura.

Materiales didácticos

=====

Se precisa acceso a Internet y las herramientas ofimáticas habituales.

La documentación será facilitada a través de la plataforma MooVi y será ampliada y comentada en las clases presenciales y resto de actividades presenciales.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnología medioambiental</b>				
Asignatura	Tecnología medioambiental			
Código	V12G360V01703			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Álvarez da Costa, Estrella			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella Cameselle Fernández, Claudio			
Correo-e	ealvarez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			

**Descripción general** Asignatura que pertenece al Bloque de "Materias Comunes de la Rama Industrial" y que se imparte en todos los Grados de Ingeniería Industrial.

En esta asignatura se lleva a cabo una aproximación a la Ingeniería Ambiental, necesaria para abordar cualquier proyecto en el ámbito de la ingeniería. En ella se trabajan áreas de Química y de ingeniería de procesos, con la finalidad de estudiar el comportamiento de los contaminantes y su efecto sobre el medio ambiente y los seres vivos, de diseñar procesos físico-químicos para mitigar la contaminación así como, de evaluar el impacto ambiental de los residuos generados en el proceso industrial.

El objetivo de la asignatura es conocer, entender y saber aplicar las técnicas empleadas, a escala industrial, en campos tan diversos como la gestión y tratamiento de residuos, la descontaminación de aguas y/o suelos, el tratamiento de emisiones industriales contaminantes y la prevención de la contaminación.

Materia del programa "English Friedly".

Los estudiantes internacionales podrán solicitar al profesor Claudio Cameselle Fernández:

- Material y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés
- Atender las tutorías en inglés
- Pruebas y evaluaciones en inglés

## Competencias

Código	
CG7	CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CE16	CE16 Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT12	CT12 Habilidades de investigación.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.
CT19	CT19 Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conocer la tecnología existente para el control y tratamiento de emisiones gaseosas contaminantes	CE16	CT2 CT3 CT10 CT19
Conocer los procesos básicos para el acondicionamiento de aguas y para el tratamiento de aguas residuales	CE16	CT2 CT3 CT10 CT19

Conocer el funcionamiento de las estaciones depuradoras de aguas residuales	CE16	CT2 CT3 CT10
Conocer el proceso integrado de tratamiento de residuos industriales	CE16	CT2 CT3 CT10 CT19
Conocer y saber aplicar las diferentes herramientas de prevención de la contaminación industrial	CE16	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17 CT19
Saber analizar y evaluar el impacto medioambiental de las soluciones técnicas	CG7	CT1 CT3 CT9 CT10 CT17 CT19

## Contenidos

Tema	
TEMA 1: Introducción a la tecnología medioambiental.	1. Economía del ciclo de materiales. 2. Introducción a las mejores técnicas disponibles (MTD, BAT).
TEMA 2: Gestión de residuos y efluentes.	1. Generación de residuos. Tipos y clasificación. 2. Codificación de residuos. 3. Gestión de residuos urbanos. 4. Gestión de residuos industriales. Centro de tratamiento de residuos industriales (CTRI). 5. Legislación y normativa.
TEMA 3: Tratamiento de residuos.	1. Valorización. 2. Tratamientos físico-químicos. 3. Tratamientos biológicos. 4. Tratamientos térmicos. 5. Gestión de vertederos. 6. Técnicas de tratamiento de suelos contaminados
TEMA 4: Tratamiento de aguas industriales y urbanas.	1. Características de las aguas residuales urbanas e industriales. 2. Estaciones depuradoras de aguas urbanas e industriales (EDAR). 3. Tratamiento de lodos. 4. Depuración y reutilización de aguas. 5. Legislación y normativa.
TEMA 5: Contaminación atmosférica.	1. Tipos y origen de los contaminantes atmosféricos. 2. Dispersión de contaminantes en la atmósfera. 3. Efectos de la contaminación atmosférica. 4. Tratamiento de emisiones contaminantes. 5. Legislación y normativa.
TEMA 6: Sostenibilidad e impacto ambiental.	1. Desarrollo sostenible. 2. Economía y análisis del ciclo de vida. 3. Huella ecológica y huella de carbono. 4. Introducción a las técnicas de evaluación del impacto ambiental
Práctica 1: Codificación de residuos.	
Práctica 2: Preparación de carbón activo inmovilizado para su uso como adsorbente.	
Práctica 3: Eliminación de contaminantes mediante adsorción con carbón activo inmovilizado.	
Práctica 4: Coagulación-floculación: Establecimiento de las condiciones óptimas de trabajo.	
Práctica 5: Simulación de determinadas etapas de una EDAR.	
Práctica 6: Análisis del Ciclo de Vida de un producto.	

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	52	78
Resolución de problemas	11	22	33
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	6	6
Estudio de casos	0	6	6

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición en el aula de los conceptos y procedimientos clave para el aprendizaje de los contenidos del temario.
Resolución de problemas	Resolución de casos y ejercicios con la ayuda del profesor y de forma autónoma.
Prácticas de laboratorio	Aplicación de los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas de tecnología ambiental, empleando los equipos y medios disponibles en el laboratorio/aula informática.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	En las horas de tutoría el alumnado puede consultar con su profesor/a cualquier duda sobre las prácticas hechas o sobre el informe de prácticas a realizar. El horario de tutorías del profesorado será público y accesible al alumnado.
Lección magistral	En las horas de tutoría el alumnado puede consultar con su profesor/a cualquier duda surgida en el desarrollo de las clases y relacionada con los contenidos vistos en las mismas. El horario de tutorías del profesorado será público y accesible al alumnado.
Resolución de problemas	En las horas de tutoría el alumnado puede consultar con su profesor/a cualquier duda surgida en la resolución de los problemas planteados en el Aula. El horario de tutorías del profesorado será público y accesible al alumnado.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas objetivas	"EXAMEN FINAL" formado por cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la materia.  Las competencias CG7, CE16 y CT19 se evalúan en base a las respuestas del alumnado a las cuestiones planteadas.  También se evalúan las competencias CT1, CT3 y CT10 ya que el examen es escrito y exige capacidad de análisis y síntesis por parte del alumnado.	30	CG7 CE16 CT1 CT3 CT10 CT19
Resolución de problemas y/o ejercicios	"EXAMEN FINAL" formado por problemas relacionados con el temario de la materia.  Las competencias CT2, CT9 y CT19 se evalúan en este examen en base a la resolución, por parte del alumnado, de varios problemas de Tecnología Medioambiental, para lo cual precisará aplicar los conocimientos adquiridos en la materia.  También se evalúan las competencias CT1, CT3 y CT10 ya que el examen es escrito y exige capacidad de análisis y síntesis por parte del alumnado.	30	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT19

Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe detallado sobre cada una de las prácticas realizadas en el que se incluyan los resultados obtenidos y su análisis.  Las competencias CG7, CE16, CT1, CT3, CT9 y CT10 se evalúan en base a la calidad del informe escrito realizado de forma autónoma por el alumno, valorándose la redacción, estructura y presentación del mismo, el análisis y tratamiento de resultados realizado, así como las conclusiones extraídas.  Las competencias CT12 y CT17 se evalúan en base al trabajo realizado en el laboratorio, dónde las prácticas se realizan en grupos de 2 alumnos, y en el transcurso del cual el alumno desarrolla habilidades de investigación en el campo de la Tecnología Medioambiental. Además, el informe de prácticas se debe elaborar y presentar en grupo.	10	CG7	CE16	CT1 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17
Estudio de casos	Todos aquellos ejercicios, seminarios, casos prácticos y pruebas teórico/prácticas que se hagan y entreguen al profesor a lo largo del curso, relacionadas con los conceptos y contenidos del temario.  A lo largo del cuatrimestre se realizarán varias pruebas.  Las competencias CG7 y CE16 se evalúan en base a las respuestas del alumno a las preguntas de teoría planteadas.  Las competencias CT2, CT10 y CT12 se evalúan en base a la resolución, por parte del alumno, de problemas de Tecnología Medioambiental, bien sea de manera autónoma o presencial, para lo cual precisa buscar información adicional a la aportada en clase.  La competencia CT3 se evalúa en ambas partes, pues los exámenes son escritos, en base a la claridad y concreción de las respuestas.	30	CG7	CE16	CT2 CT3 CT10 CT12

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Evaluación:

Un/a alumno/a que "no renuncie oficialmente a la evaluación continua", estará suspenso/a si no alcanza una **NOTA MÍNIMA de 4,0 ptos** (sobre 10) **en cada una de las partes del "EXAMEN FINAL"**, es decir, tanto en teoría (Examen de preguntas objetivas) como en problemas Resolución de problemas y/o ejercicios). De superar la nota mínima en ambas partes del "EXAMEN FINAL", dicho/a alumno/a aprobará la asignatura si la **CALIFICACIÓN FINAL es  $\geq 5,0$** , es decir, si la suma de las calificaciones obtenidas en el "Informe de prácticas", en el "Estudio de casos" y en el "EXAMEN FINAL" (Examen de preguntas objetivas + Resolución de problemas y/o ejercicios) es  $\geq 5,0$ .

Un/a alumno/a que "renuncie oficialmente a la evaluación continua", hará un "EXAMEN FINAL" (Examen de preguntas objetivas + Resolución de problemas y/o ejercicios) que valdrá el 90% de la nota final, y un "EXAMEN DE PRÁCTICAS" que valdrá el 10% de la nota final. En todo caso, para aprobar la asignatura, el alumno debe alcanzar el 50% de la nota máxima en cada una de las partes que constituyen la asignatura, es decir, teoría, problemas y prácticas.

### Segunda convocatoria:

En la segunda convocatoria se aplicarán los mismos criterios.

Con respecto al examen de Julio se mantendrá la calificación del "Estudio de casos" y del "Informe de prácticas", por lo que los alumnos sólo realizarán el "EXAMEN FINAL", es decir, "Examen de preguntas objetivas" + "Resolución de problemas y/o ejercicios".

Si, en la 1ª convocatoria, un alumno suspende una de las partes del "EXAMEN FINAL" (teoría o problemas) y aprueba la otra parte con una nota  $\geq 6$ , en el examen de Julio solamente tendrá que repetir la parte suspenso.

### Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento "no ético" (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global, en el presente curso académico, será de SUSPENSO (0,0 puntos).

No se permitirá el uso de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, excepto autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será motivo de no superación de la materia en el presente curso académico, y la calificación global será de SUSPENSO (0,0 puntos).

---

## Fuentes de información

---

### Bibliografía Básica

Mihelcic, J.R. and Zimmerman, J. B., **Environmental Engineering: Fundamentals, sustainability, design**, Wiley, 2014

Davis, M.L. and Masten S.J., **Principles of Environmental Engineering and Science**, McGraw-Hill, 2014

Metcalf & Eddy, **Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización**, McGraw-Hill, 1998

Acosta, J.A. et al., **Introducción a la contaminación de suelos**, Mundi-prensa, 2017

---

### Bibliografía Complementaria

Tchobanoglous, G., **Gestión integral de residuos sólidos**, McGraw-Hill, 1996

Nemerow, N. L., **Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos**, Diaz de Santos, 1998

Baird, C y Cann M., **Química Ambiental**, Reverté, 2014

Kiely, G., **Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión**, McGraw-Hill, 2001

Castells et al., **Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora**, Díaz de Santos, 2009

Albergaria, J.M. and Nouws H.P.A., **Soil remediation**, Taylor and Francis, 2016

Sharma, H. D., and Reddy, K. R., **Geoenvironmental engineering: site remediation, waste containment, and emerging waste management technologies**, John Wiley & Sons, 2004

Wark and Warner, **Contaminación del aire: origen y control**, Limusa, 1996

Jonker, G. y Harmsen, J., **Ingeniería para la sostenibilidad**, Reverté, 2014

Azapagic, A. and Perdan S., **Sustainable development in practice: Case studies for engineers and scientists**, Wiley, 2011

Reddy, K.R., Cameselle, C. and Adams, J.A., **Sustainable Engineering: Drivers, Metrics, Tools, and Applications**, Wiley, 2019

---

---

## Recomendaciones

---

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Tecnología química/V12G360V01606

Química: Química/V12G380V01205

---

### Otros comentarios

---

Recomendaciones:

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnología térmica**

Asignatura	Tecnología térmica			
Código	V12G360V01704			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Chapela López, Sergio			
Profesorado	Chapela López, Sergio Pequeño Aboy, Horacio			
Correo-e	schapela@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos esenciales que le permitan comprender el funcionamiento de las máquinas térmicas y los procesos que tienen lugar en su interior, así como que conozca los tipos de máquinas e instalaciones más importantes y sus componentes. Los contenidos se enfocan tanto a aspectos de eficiencia energética como a aspectos medioambientales y sociales. Estos se aplican a sistemas que emplean ciclos térmicos: ciclos de potencia (gas y vapor) y en ciclos de refrigeración y bomba de calor, así como el empleo de distintos combustibles renovables.			

**Competencias**

Código	
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CG5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
CG6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG7	CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CG11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación relativa a instalaciones industriales.
CE7	CE7 Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Capacidad para conocer, entender, utilizar y diseñar sistemas energéticos aplicando los principios y fundamentos de la termodinámica y de la transmisión de calor.	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10 CT17 CT20
Comprender los aspectos básicos de la combustión	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10 CT17 CT20
Comprender los aspectos básicos de motores térmicos	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10 CT17 CT20

Comprender los aspectos básicos del funcionamiento de una central térmica	CG4	CE7	CT2
	CG5		CT7
	CG6		CT9
	CG7		CT10
	CG11		CT17
			CT20

## Contenidos

Tema	
1- INTRODUCCIÓN	1. Problemática de la Energía. La sociedad y la utilización de la energía 2. Producción y consumo de energía
2- INTERCAMBIADORES DE CALOR	1- Introducción 2- Clasificación 3- Dimensionamiento 4. Método DTLM 5. Método NTU
3- AIRE HÚMEDO	1. Introducción 2. Índices de humedad 3. Entalpía del aire húmedo 4. Punto de rocío 5. Temperatura de saturación adiabática 6. Temperatura del bulbo húmedo 7. Psicrométrico: Diagramas del aire húmedo 8. Mezcla de 2 ó mas aires húmedos 9. Mezcla de una masa de aire con agua, vapor y/o calor 10. Procesos de acondicionamiento de aire
4- COMBUSTIÓN	1. Introducción 2. Tipos de combustión 3. Aire mínimo o teórico 4. Exceso de aire de combustión 5. Humos de la combustión 6. La combustión incompleta 7. Diagramas de combustión 8. Rendimiento de la combustión
5- MÁQUINAS TÉRMICAS	1. Máquinas térmicas. Generalidades 2. Ciclo Rankine 3. Ciclo Rankine con regeneración 4. Turbinas de gas 5. Quemadores 6. Calderas: definición y tipología 7. Eficiencia energética 8. Diseño de sistemas de Calor y ACS en edificación
6- TECNOLOGÍA DE LAS CENTRALES TÉRMICAS	1. Tecnología de las centrales térmicas de vapor 2. Tecnología de las centrales de ciclo combinado 3. Tecnología de las centrales nucleares 4. Cogeneración
7- INTRODUCCIÓN A LOS MOTORES TÉRMICOS	1. Clasificación de Los motores térmicos 2. Funcionamiento de Los motores de combustión interna alternativos (MCIA) 3. Partes de Los MCIA 4. Nomenclatura y parámetros fundamentales 5. Ciclos teóricos 6. Ciclos reales
8- INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN	1. Introducción 2. Ciclo de refrigeración 3. Bomba de calor 4. Componentes de la bomba de calor 5. Características de funcionamiento 6. Diseño de sistemas de climatización. 7. Eficiencia energética

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	30	60
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Resolución de problemas	8	16	24
Trabajo tutelado	0	30	30

Salidas de estudio	2	0	2
Prácticas con apoyo de las TIC	9	0	9
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección 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 materia
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas de laboratorio aplicadas. Las actividades consistirán en el desmonte de motores térmicos, medición de emisiones...
Resolución de problemas	Resolución de ejercicios y casos prácticos necesarios para la preparación de las clases de teoría
Trabajo tutelado	Trabajos que realiza el alumno a lo largo del curso académico. Dentro de esta actividad se incluye la presentación de dichos trabajos ante el grupo y su posterior evaluación.
Salidas de estudio	Visitas a instalaciones que permitan conocer los equipos a nivel industrial que se explican en las clases
Prácticas con apoyo de las TIC	Resolución de ejercicios mediante el apoyo de programas informáticos

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Planteamiento de dudas en horario de tutorías. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las tutorías, las dudas concernientes a los contenidos que se desarrollan en la materia, y/o ejercicios o problemas que se planteen relativos a la aplicación de los contenidos.
Resolución de problemas	Planteamiento de dudas en horario de prácticas. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las prácticas, las dudas relativas a los conceptos y desarrollo de las citadas prácticas.
Prácticas de laboratorio	Planteamiento de dudas en horario de tutorías. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las tutorías, las dudas concernientes a los contenidos que se desarrollan en la materia, y/o ejercicios o problemas que se planteen relativos a la aplicación de los contenidos.
Trabajo tutelado	El alumno planteará dudas en horario de tutorías o en las clases dedicadas a la elaboración del trabajo referentes a la elaboración y el desarrollo del mismo.
Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Examen de preguntas de desarrollo	

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Trabajo tutelado	Entrega de las memorias de los trabajos realizados y presentación oral de los mismos. Resolución de problemas planteados durante el curso.	10	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10 CT17 CT20
Resolución de problemas y/o ejercicios	Exámenes parciales realizados durante el curso en horario de clase.	20	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10 CT17 CT20

Examen de preguntas de desarrollo	Examen final que recogerá todos los contenidos impartidos durante el curso. El examen constará de resolución de problemas y cuestiones donde se evaluarán los contenidos tanto teóricos como prácticos.	70	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10 CT17 CT20
-----------------------------------	---	----	----------------------------------	-----	---

---

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Moran M, Shapiro H, **Fundamentals of Engineering Thermodynamics**, John Wiley & Sons, 2008

Incropera F, DeWitt D, **Fundamentals of Heat and Mass Transfer**, John Wiley, 2007

Çengel Yunus A., Boles Michael A., **Thermodynamics: an engineering approach**, 7th ed, McGraw-Hill, 2011

Çengel, Yunus A., **Heat and mass transfer: a practical approach**, 4th, McGraw-Hill, 2011

#### Bibliografía Complementaria

Haywood, R.W, **Ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración**, Limusa, 2000

Enrique Torrella Alcaraz., **Producción de frío**, Universidad Politécnica de Valencia, 2000

Juan Francisco Coronel Toro, **Colección de Problemas Resueltos de Tecnología Frigorífica**, Versión 3.0, Universidad de Sevilla, diciembre de 2006

Luis A. Molina Igartúa, Jesús M<sup>a</sup> Alonso Girón, **Calderas de vapor en la industria: teoría, práctica, algoritmos y ejemplos de cálculo**, CADEM-EVE Ente Vasco de la Energía, Bilbao, 1996

Luis Alfonso Molina Igartua, Gonzalo Molina Igartua, **Manual de eficiencia energética térmica en la industria.**, CADEM (Grupo EVE), 1993. Bilbao

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

F. Payri G., Desantes J. M., **Motores de Combustion Interna Alternativos**, Reverté, 2011

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G340V01102

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G340V01204

Termodinámica y transmisión de calor/V12G340V01302

---

#### Otros comentarios

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancia, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Sistemas eléctricos</b>				
Asignatura	Sistemas eléctricos			
Código	V12G360V01705			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Villanueva Torres, Daniel			
Profesorado	Parajo Calvo, Bernardo José Villanueva Torres, Daniel			
Correo-e	dvillanueva@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Analizar y simular el funcionamiento de sistemas eléctricos. Conocer e interpretar la normativa utilizada para el cálculo de las instalaciones eléctricas industriales.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE21	CE21 Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT14	CT14 Creatividad.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.

<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
- Comprender los aspectos básicos de la constitución y funcionamiento de los sistemas eléctricos	CG3	CE21	CT2
- Conocer los métodos de análisis de los sistemas eléctricos de potencia en régimen estacionario.			CT6
- Comprender los métodos de operación, control y gestión de los sistemas eléctricos de potencia.			CT10
- Conocer las protecciones de BT, MT y AT.			CT14
- Comprender y aplicar los aspectos fundamentales para el cálculo de las instalaciones eléctricas industriales			CT16
- Conocer la normativa utilizada para el cálculo de las instalaciones eléctricas industriales.			CT17
Documentación, elaboración, presentación y defensa del proyecto de una instalación		CE21	CT2
			CT6
			CT10
			CT17

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Sistemas de Energía Eléctrica	Introducción a los sistemas de energía eléctrica. El sector eléctrico español. Operación del sistema eléctrico español: equilibrio entre producción y consumo. Centros de Control de Red Eléctrica de España. Mapas de red. Zonas de distribución en España y pequeños distribuidores. Calidad del Servicio Eléctrico. Índices de calidad del Servicio.
Redes de Distribución en Baja Tensión	Elementos de las redes aéreas de BT. Ejecución de las redes sobre fachada y sobre apoyos. Redes subterráneas de BT. Puesta a tierra y continuidad del neutro. Criterios de dimensionamiento de los cables de BT. Acometidas: caja general de protección y línea repartidora. Previsión de cargas y factores de simultaneidad.

Elementos de los Sistemas de Energía Eléctrica.	Introducción a la descripción general de los sistemas. Aparataje eléctrica. Parámetros de las líneas eléctricas: resistencia, inductancia y capacitancia. Modelo de la línea eléctrica. Modelo de transformador de potencia. Modelo del alternador. Elaboración del modelo de un sistema eléctrico en valores por unidad.
Centros de Transformación para Distribución	Esquemas y constitución de Centros de transformación. Sistemas de protección. Puestas a tierra de los Centros. Interruptores, seccionadores y fusibles. Pararrayos. Interconexión pararrayos-trafo. Cuadro de BT: interconexiones trafo-cuadro de BT. Protección contra la agresión ambiental.
Estudio de la Operación del Sistema: Flujo de Cargas	Introducción. Redes radiales y malladas. Solución al flujo de cargas: método de Gauss-Seidel. Control y operación del sistema: estructura, controles de frecuencia y de tensión, control terciario.
Protección de los Sistemas de Potencia.	Características de las corrientes de cortocircuito: método de cálculo. (UNE-EN 60909). Análisis de los cortocircuitos trifásicos equilibrados y desequilibrados (UNE-EN-21239). Criterios de protección del sistema eléctrico español. Elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos: interruptores automáticos y fusibles. Sobretensiones: origen y mecanismo de propagación. Coordinación del aislamiento: protección contra las sobretensiones (UNE-EN 60071-1-2).
Instalaciones industriales en Baja y Media tensión.	Elementos de las instalaciones: simbología, esquemas eléctricos, cables eléctricos, dispositivos de mando y protección, cuadros eléctricos, fusibles, contactores y relés. Compensación de la energía reactiva: armónicos y filtros
Luminotecnia e Instalaciones de Iluminación.	Fundamentos de luminotecnia. Elementos de las instalaciones de alumbrado. Eficiencia de las fuentes luminosas. Armónicos y alumbrado

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	38	68
Resolución de problemas	4	12	16
Prácticas de laboratorio	4	12	16
Trabajo tutelado	4	30	34
Examen de preguntas objetivas	2	2	4
Examen de preguntas de desarrollo	2	2	4
Práctica de laboratorio	2	2	4
Trabajo	2	2	4

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los núcleos de los temas, seguida de la explicación conveniente para favorecer su comprensión. Motivación del interés por el conocimiento de la materia.
Resolución de problemas	Comprensión de los modelos aplicados para justificar el comportamiento de los elementos del Sistema Eléctrico. Aplicación de los procedimientos adecuados para evaluar su actuación.
Prácticas de laboratorio	Aplicación práctica de los conceptos aprendidos en teoría. Conocer los elementos y los procedimientos que se emplean en instalaciones eléctricas reales.
Trabajo tutelado	Profundización del conocimiento de la normativa legal que afecta al diseño de la aplicación técnica. Documentación de solución adoptada y justificación de su oportunidad para la seguridad del Entorno: medio ambiente, usuarios e instalaciones.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo de las clases
Resolución de problemas	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo de las clases

Trabajo tutelado	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo de las clases
Prácticas de laboratorio	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo de las clases
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Examen de preguntas objetivas	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en lo que se refiere al desarrollo de la prueba de evaluación
Examen de preguntas de desarrollo	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en lo que se refiere al desarrollo de la prueba de evaluación
Trabajo	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en lo que se refiere al desarrollo de la prueba de evaluación
Práctica de laboratorio	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en lo que se refiere al desarrollo de la prueba de evaluación

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Lección magistral	Impartición de contenidos teóricos	0			
Resolución de problemas	Ejemplos y casos tipo	0			
Prácticas de laboratorio	Aplicación práctica de conceptos teóricos	0			
Trabajo tutelado	Ejemplos de trabajos y/o proyectos a reizar	0			
Examen de preguntas objetivas	Respuesta a los cuestionarios para evaluar los conocimientos de la materia.	20	CG3	CE21	
Examen de preguntas de desarrollo	Justificación y documentación de los casos propuestos.	40	CG3	CE21	CT2 CT10
Práctica de laboratorio	Entrega de memorias de prácticas y/o resultados de las mismas	20	CG3	CE21	CT6 CT10 CT16 CT17
Trabajo	Documentación y justificación de los núcleos centrales del proyecto. Elaboración de esquemas y figuras. Claridad de la redacción del texto. Fuentes de documentación utilizadas.	20	CG3	CE21	CT2 CT6 CT10 CT14 CT16 CT17

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura, será necesario obtener una puntuación superior o igual al 50% y que ninguna de las cuatro partes sea evaluada por debajo del 30 % de la calificación máxima de cada parte. En el caso de que un/a alumno/a no alcance el mínimo en alguna de las partes, su calificación final será de suspenso (4.0). Los/las alumnos/as que renuncien a su evaluación continua, tendrán oportunidad de superar la materia en un examen a realizar, en la fecha programada por la Subdirección de Estudios, que tendrá las mismas partes y con igual ponderación que la evaluación por curso. Las evaluaciones de cada una de las partes se conservarán a lo largo del curso académico en el que se obtengan, es decir, no se conservarán para cursos posteriores. Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se consideraría que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Barrero, Fermín, **Sistemas de Energía Eléctrica.**, 2006,

Gómez Expósito y otros, **Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica**, 2002,

D.P. Kothari e I.J. Nagrath,, **Sistemas Eléctricos de Potencia**, 2008,

Stevenson, Willian y Grainger John J., **Análisis de sistemas eléctricos de potencia**, 2004,

#### Bibliografía Complementaria

Cuadernos Técnicos, **Reglamento Electrotécnico para BT**, 2008,

Cuadernos Técnicos, **Aparatos de protección y maniobra. La instalación eléctrica**, 2010,

Manual Técnico 189, **Maniobra y protección de las baterías de condensadores de MT**, 2002,

Unión-Fenosa Distribución, **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE CTI**, 2010,

UNESA, **METODO DE CALCULO Y PROYECTO DE INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CONECTADOS A REDES DE TERCERA CATEGORÍA**, 1989,

COMITE DE DISTRIBUCIÓN, **GUÍA TÉCNICA SOBRE CÁLCULO, DISEÑO MEDIDA DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN**, 1985,

---

MT 2.33.35, **DISEÑO DE PUESTAS A TIERRA EN APOYOS DE LAAT DE TENSION NOMINAL IGUAL O INFERIOR A 20 kV**, 2010,

---

IT.0110.ES.RE.PTP, **PROYECTO TIPO LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE BAJA TENSIÓN**, 2011,

---

Distribución, **PROYECTO TIPO LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS HASTA 20kV**, 2010,

---

MT 2.41.22, **RED AEREA TRENZADA DE BAJA TENSION**, 2009,

---

MT 2.21.60, **LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN Simple circuito con conductor de aluminio acero**, 2010,

---

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Componentes eléctricos en vehículos/V12G360V01902

Trabajo de Fin de Grado/V12G360V01991

---

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G360V01302

Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

Máquinas eléctricas/V12G360V01605

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Control y automatización industrial</b>				
Asignatura	Control y automatización industrial			
Código	V12G360V01801			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Manzanedo García, Antonio			
Profesorado	Manzanedo García, Antonio			
Correo-e	amanza@uvigo.es			
Web				
Descripción	En esta materia se presentan los conceptos básicos del control digital en sistemas industriales así como las técnicas de análisis, diseño e integración de proyectos de automatización.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE24	CE24 Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conocimientos generales sobre el control digital de sistemas dinámicos, de las principales herramientas de simulación de sistemas muestreados.	CG3	
Capacidad para diseñar sistemas de regulación y control digital.	CE24	CT9
Habilidad para la concebir, desarrollar y modelar sistemas automáticos.	CE24	CT9 CT16
Capacidad de analizar las necesidades de un proyecto de automatización y fijar sus especificaciones.		CT9 CT16 CT17
Capacidad de dimensionar y seleccionar un autómatas programable industrial para una aplicación específica de automatización así como determinar el tipo y características de los sensores y actuadores necesarios.	CE24	CT9 CT16
Capacidad de traducir un modelo de funcionamiento a un programa de autómatas.	CE24	CT9
Ser capaz de integrar distintas tecnologías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc.) en una única automatización.	CG3 CE24	CT9 CT17

<b>Contenidos</b>	
Tema	
TEMA 1.- Sistemas de control digital.	1.1 Esquemas de control por computador. 1.2 Secuencias y sistemas discretos. 1.3 Transformada Z. 1.4 Función de transferencia en z. 1.5 Ecuaciones en diferencias.
TEMA 2.- Análisis de sistemas muestreados de control.	2.1 Muestreo. 2.2 Reconstrucción. 2.3 Sistemas muestreados. 2.4 Estabilidad. 2.5 Análisis de respuesta transitoria. 2.6 Análisis de respuesta permanente.
TEMA 3.- Síntesis de reguladores digitales.	3.1 Discretización de reguladores continuos. 3.2 Reguladores PID discretos.

TEMA 4.- Autómatas Programables Industriales (PLCs).	4.1 Principio de funcionamiento. 4.2 Memoria de Entradas y Memoria de Salidas. 4.3 Ciclo de funcionamiento del autómata. Tiempo de ciclo. 4.4 Programación estructurada. Tipos de módulos de programa.
TEMA 5.- Lenguajes normalizados para la programación de autómatas.	5.1 Programación de autómatas con el Standard IEC 61131. 5.2 Tipos de Datos Numéricos. Limitaciones. Conversión. 5.3 Programación avanzada en Diagrama de Funciones y Diagrama de Contactos. Ampliación del conjunto de instrucciones conocidas.
TEMA 6.- Supervisión y Control de Procesos Industriales.	6.1 Tratamiento de señales analógicas de E/S en el autómata. 6.2 Modelado de sistemas de supervisión y/o control. 6.3 Del modelo funcional al programa de autómata. 6.4 Integración de Tecnologías.
P1. Matlab y Simulink para Sistemas Discretos.	Repaso y ampliación del programa Matlab y Simulink para el análisis y diseño de sistemas de control.
P2. Introducción a los Sistemas Digitales.	Procedimientos de Muestreo y Reconstrucción. Influencia del período de muestreo.
P3. Análisis Dinámico de Sistemas Digitales.	Obtención de la respuesta temporal de un sistema discreto. Implantación de Ecuaciones en Diferencias para la simulación de sistemas.
P4. Síntesis de Reguladores Discretos.	Discretización de reguladores continuos: comparación de los diversos métodos de discretización. Implantación de un PID discreto.
P5. Tratamiento de señales analógicas en el Autómata.	Realización de un programa sencillo de autómata para comprobar el tratamiento y manejo de señales analógicas de E/S en un Autómata Programable.
P6. Supervisión de Procesos con señales analógicas.	Modelado e implantación de la Supervisión de un proceso sencillo que tenga varias señales analógicas de entrada.
P7. Supervisión de Procesos con señales analógicas.	Modelado e implantación de la Supervisión de un proceso más complejo con varias señales analógicas de entrada, distintas zonas de trabajo y alarmas.
P8. Supervisión y Control de Procesos con señales analógicas.	Modelado e implantación de la Supervisión y Control de procesos en el que estén implicadas señales analógicas, tanto de entrada como de salida con sus Leyes de Control.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	22	22	44
Resolución de problemas	10	20	30
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Examen de preguntas de desarrollo	4	26	30

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la materia a los alumnos: competencias, contenidos, planificación, metodología, atención personalizada, evaluación y bibliografía.
Lección magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la Escuela. Consistirá en una exposición y desarrollo por parte del profesor de los temas que constituyen el contenido de la materia. Durante su desarrollo se alentará la participación activa del alumno. Será necesario que luego el alumno dedique un tiempo aproximadamente igual a la duración de la sesión para asimilar y sentar los conceptos explicados y que le servirá como preparación para la siguiente sesión.
Resolución de problemas	Durante las sesiones de aula, cuando resulte oportuno, se procederá a la resolución de problemas y/o ejercicios que faciliten la comprensión de los contenidos de la materia, o que sirvan para desarrollar y aplicar los contenidos aprendidos. El alumnado deberá resolver 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.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	En las clases de aula en que se imparta teoría se fomentará la participación del alumnado, pudiendo interrumpir la exposición si algún punto no ha quedado suficientemente claro.
Resolución de problemas	En las clases de aula en las que se resuelvan ejercicios se fomentará especialmente la participación del alumnado, cuando no comprenda algún paso, o sugiriendo mejoras y soluciones alternativas.

Prácticas de laboratorio	En las clases de laboratorio se hará un seguimiento más próximo de los grupos de prácticas, ayudando a los que vayan un poco más lentos y planteando nuevos retos o mejoras en su desarrollo a los más aventajados.
Actividades introductorias	La primera clase de la asignatura tiene mucha importancia, y debe ser lo suficientemente aclaratoria y reveladora para el alumnado de lo que va a aprender en la asignatura y a dónde se pretende llegar al final de la misma.
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Examen de preguntas de desarrollo	Aquí los alumnos deberán demostrar los conocimientos adquiridos en la asignatura, resolviendo básicamente ejercicios del tipo que se desarrollaron en el aula y que ellos mismos implantaron en el laboratorio. Se insistirá en la importancia de la solución correcta, pero también en la justificación del proceso de llegar a la misma.

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
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.	30	CG3	CE24 CT9 CT16 CT17
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final de los contenidos de la materia, que incluirá cuestiones teóricas, problemas y ejercicios.	70	CG3	CE24 CT9 CT16

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### PRÁCTICAS:

- La asistencia a todas las sesiones de prácticas es Obligatoria, excepto para los alumnos cuya renuncia a la Evaluación Continua sea oficialmente admitida.
- Se realizará una Evaluación Continua del trabajo del alumnado en las sesiones de prácticas a lo largo del cuatrimestre. Si un alumno no prepara adecuadamente las prácticas y/o desconoce los conocimientos básicos explicados en clase para la realización de la misma, obtendrá directamente la calificación de suspenso con la mínima nota en dicha práctica.
- Si a lo largo de las sesiones de prácticas reglamentadas el trabajo del alumno es insuficiente y no consigue el Aprobado en prácticas, tendrá las prácticas Suspensas para la 1ª convocatoria.
- Si supera el examen escrito en la 2ª convocatoria el alumno deberá examinarse de prácticas si no las tiene aprobadas de la 1ª convocatoria.
- También deberán examinarse de prácticas, en la misma convocatoria en que superen el examen escrito, los alumnos cuya renuncia a la Evaluación Continua sea oficialmente admitida.

#### CALIFICACIÓN:

- Para la consideración de "Presentados" o "No presentados" a una convocatoria se tendrá únicamente en cuenta la participación en la prueba escrita.
- En las pruebas escritas se podrá establecer una puntuación mínima en un conjunto de preguntas/ejercicios para superar el mismo.
- Para aprobar la materia se deben superar ambas partes, tanto el programa de prácticas (obteniendo como mínimo el 33% de la puntuación asignada a las prácticas) como la prueba escrita (50% de la puntuación asignada), obteniéndose en principio la nota total según el porcentaje 30%-70% indicado anteriormente.
- En el caso de los Suspendos por no alcanzar alguno de los mínimos establecidos o no aprobar el examen escrito o las prácticas, la nota final que figurará en el acta se obtendrá de la expresión **0.7\*(Nota Prácticas + 0.7\*(Nota Examen Escrito))** de tal forma que nunca podrá superar los 4.5 puntos.

#### Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (por ejemplo copia o plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros), se considerará que el alumno no

reúne los requisitos necesarios para superar la materia. Además se solicitará la aplicación del Reglamento Disciplinario de la Escuela al alumno en cuestión.

---

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

K. Ogata, **Sistemas de Control en Tiempo Discreto**, 2ª edición, Prentice-Hall, 1996

**Guía usuario STEP7**, SIEMENS,

**Diagrama de Funciones (FUP) para S7-300 y S7-400**, SIEMENS,

**Diagrama de Contactos (KOP) para S7-300 y S7-400**, SIEMENS,

---

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Fundamentos de automática/V12G360V01304

#### **Otros comentarios**

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien haber cursado todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Fundamentos de administración de empresas

Asignatura	Fundamentos de administración de empresas			
Código	V12G360V01802			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Urgal González, Begoña			
Profesorado	Urgal González, Begoña			
Correo-e	burgal@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Esta asignatura tiene por objeto dar a conocer los aspectos fundamentales de la función de administración de la empresa, incidiendo en la importancia del sistema de información económico-financiero para analizar la situación patrimonial y competitiva de la empresa, de manera que sirva de apoyo a la toma de decisiones empresariales.			

## Competencias

Código	
CG9	CG9 Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
CT5	CT5 Gestión de la información.
CT8	CT8 Toma de decisiones.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias	
<input type="checkbox"/> Conocer la base sobre la que se apoya el análisis económico financiero de la empresa.	CG9	CT5
<input type="checkbox"/> Conocer las herramientas que se utilizan en el análisis económico financiero.		CT8
<input type="checkbox"/> Conocer los aspectos básicos de gestión económica financiera.		CT9
Conocimiento sobre los fundamentos de la empresa y de las herramientas específicas para su análisis financiero	CG9	CT5 CT8 CT9
Conocimiento sobre los fundamentos de la administración y dirección de empresas y los procesos de gestión	CG9	CT5 CT8 CT9

## Contenidos

Tema	
TEMA 1	LA EMPRESA Y LA DIRECCIÓN DE EMPRESAS
TEMA 2	LA PLANIFICACIÓN Y EL CONTROL
TEMA 3	LA ORGANIZACIÓN Y LA DIRECCIÓN DE PERSONAS
TEMA 4	LA TOMA DE DECISIONES EN LA EMPRESA
TEMA 5	LA INFORMACIÓN CORPORATIVA
TEMA 6	EL ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DE LA EMPRESA
TEMA 7	LA EVOLUCIÓN DE LA EMPRESA

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	64.5	97
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Examen de preguntas objetivas	2	4	6
Examen de preguntas de desarrollo	3	8	11

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

Descripción

Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la asignatura objeto de estudio, sus fundamentos teóricos, y de casos prácticos y ejercicios que los complementen.
Prácticas de laboratorio	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones, mediante la aplicación de rutinas, fórmulas y procedimientos a partir de la información disponible, interpretando los resultados obtenidos.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la asignatura objeto de estudio, sus fundamentos teóricos, y de casos prácticos y ejercicios que los complementen.
Prácticas de laboratorio	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones, mediante la aplicación de rutinas, fórmulas y procedimientos a partir de la información disponible, interpretando los resultados obtenidos.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas y/o ejercicios mediante la aplicación de rutinas, fórmulas y procedimientos a partir de la información disponible.	20	CG9	CT5 CT8 CT9
Examen de preguntas objetivas	Prueba tipo test de opción múltiple sobre contenidos teóricos y prácticos.	20	CG9	CT5 CT8 CT9
Examen de preguntas de desarrollo	Examen con cuestiones teóricas y prácticas que permitan evaluar la capacidad de síntesis, análisis y relación de los contenidos fundamentales de la asignatura.	60	CG9	CT5 CT8 CT9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### 1. EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua es el sistema de evaluación principal en la asignatura. Ésta consta de los siguientes elementos:

- **Prueba de evaluación intermedia.** Esta prueba será tipo test, se desarrollará en el horario del bloque de teoría, en una fecha establecida al inicio de la docencia, y su contenido será teórico y práctico. Ésta supondrá el **20% de la calificación final** de la asignatura. Esta prueba no es recuperable, es decir, si un/a alumno/a no puede cumplirla en la fecha estipulada, la profesora no tiene obligación de repetirla.
- **Prácticas.** El cumplimiento de las tareas desarrolladas durante las prácticas supondrá el **20% de la calificación final** de la asignatura. Cada práctica desarrollada por el/la alumno/a será evaluada, siendo la calificación total de prácticas, la media aritmética de las notas obtenidas en éstas. Las prácticas no son recuperables, por tanto, si no se asiste a una práctica, la nota en esa práctica será cero.
- **Examen final.** El examen que se desarrollará en la fecha oficial marcada en la planificación docente del curso completará el **60% restante de la calificación final**. **IMPORTANTE:** Es imprescindible en este examen obtener una puntuación mínima de 4, en una escala de 0 a 10, para superar la asignatura. Este examen consta de dos partes, una parte de teoría que será tipo test y una parte práctica que incluirá una serie de ejercicios para desarrollar.

#### 2. EVALUACIÓN NO CONTINUA

En el caso de los/as alumnos/as que renuncien expresamente a la evaluación continua, se realizará un único examen en la fecha oficial marcada en la planificación docente del curso, que dará la posibilidad de obtener el 100% de la calificación. Este examen constará de dos partes, una parte de teoría que será tipo test y una parte práctica que incluirá una serie de ejercicios para desarrollar. **IMPORTANTE:** Es condición necesaria, aunque no suficiente, para superar la asignatura, obtener en la parte de teoría una puntuación mínima de 5, en una escala del 0 a 10.

#### 3. RECUPERACIÓN DE JULIO

El examen de recuperación de julio será similar al examen final. Los/as alumnos/as que hayan optado por la evaluación continua podrán elegir que la calificación en la asignatura sea el 100% de la puntuación obtenida en este examen. Para ello, el/la alumno/a deberá comunicarlo a la profesora al menos con una semana de antelación al examen.

#### 4. COMPROMISO ÉTICO

Se espera que el/la alumno/a presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el/la alumno/a no reúne

los requisitos necesarios para superar la asignatura. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Weihrich, M. et al., **ADMINISTRACIÓN**, McGraw Hill, 2022

Moyano Fuentes, J. et al., **ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS. UN ENFOQUE TEÓRICO-PRÁCTICO**, Prentice Hall, 2011

Iborra Juan, M. et al., **FUNDAMENTOS DE DIRECCIÓN DE EMPRESAS**, Thomson, 2007

#### **Bibliografía Complementaria**

Cuervo García, A., **INTRODUCCION A LA ADMINISTRACION DE EMPRESAS**, Civitas, 2008

Bueno Campos, E., **CURSO BÁSICO DE ECONOMÍA DE LA EMPRESA. UN ENFOQUE ORGANIZATIVO**, Pirámide, 2004

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Empresa: Introducción a la gestión empresarial/V12G360V01201

Fundamentos de organización de empresas/V12G360V01305

#### **Otros comentarios**

Para matricularse en esta materia es necesario tener superadas o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Componentes eléctricos en vehículos

Asignatura	Componentes eléctricos en vehículos			
Código	V12G360V01902			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	López Fernández, Xosé Manuel			
Profesorado	López Fernández, Xosé Manuel			
Correo-e	xmlopez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general				

## Competencias

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
CT5	CT5 Gestión de la información.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje		Competencias
Conocer el desarrollo histórico y retos futuros de la red eléctrica de abordo utilizada en los vehículos (Kfz Bornetz)	CG3	CT3 CT5 CT10 CT17
Conocer las variantes de red eléctrica de abordo con el aumento de tensión.	CG3	CT3 CT5 CT10 CT17
Conocer propiedades, funcionamiento y componentes que proceden de la red eléctrica de abordo tradicional en vehículos.	CG3	CT3 CT5 CT10 CT17

## Contenidos

Tema	
Introducción.	Introducción. Tipos de vehículo. Historia del vehículo eléctrico. Perspectivas de futuro.
Esquemas eléctricos en vehículos.	Introducción. Instalación eléctrica. Esquemas eléctricos. Localización de los componentes eléctricos en el esquema eléctrico. Principales circuitos que componen el esquema eléctrico.
Componentes eléctricos de abordo.	Introducción. Sistemas eléctricos principales. Sistemas eléctricos auxiliares. Accionamiento. Tracción. Dispositivos auxiliares. Equipos de abordo. Sensores.

Tracción en vehículos eléctricos.	Introducción. Requisitos para la tracción eléctrica. Motor asíncrono Motor síncrono. Motor de reluctancia. Motor de imanes permanentes. Control y accionamiento Aplicaciones
Sistemas de control y comunicación.	Introducción. Sistemas de comunicación: Elementos; Configuraciones; Buses Sistemas de control: Estáticos; Dinámicos; Seguridad; Motor
Sistemas de almacenamiento de energía.	Introducción. Baterías. Células de combustión. Supercondensadores. Volante de inercia Tendencias. Integración en la red eléctrica
Sistemas de recarga e infraestructura de soporte.	Introducción. Modos de recarga. Tipos de conectores. Infraestructura de soporte. Tipos de redes de alimentación. Energías alternativas. Arquitectura de un gestor de carga. Redes inteligentes.
Prácticas de laboratorio	Acercamiento a los diferentes componentes eléctricos, análisis e identificación de los mismos.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	36	48
Salidas de estudio	10	10	20
Trabajo tutelado	10	30	40
Presentación	10	32	42

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los núcleos de los temas, seguida de la explicación conveniente para favorecer su comprensión. Motivación del interés por el conocimiento de la materia.
Salidas de estudio	Conocimiento de los procesos de fabricación de componentes relacionados con la materia y su diferenciación dentro del sector.
Trabajo tutelado	Profundización en el contenido detallado de la materia adoptando un enfoque estructurado y de rigor. Promover el debate y la confrontación de ideas.
Presentación	Ejercitar recursos de análisis y síntesis de los trabajos tutelados elaborados. Promover la adopción de aptitudes autocríticas y la aceptación de enfoques contrarios.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Salidas de estudio	
Trabajo tutelado	
Presentación	

### Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Trabajo tutelado	Valoración de los trabajos individuales y/o en equipo, materializados en una memoria, donde se evaluará: Implicación con la temática. Claridad y síntesis del contenido. Rigor de la información y datos. Medios utilizados. Respuesta a las dudas y sugerencias presentadas. Claridad de conceptos. Precisión de la información. Aportaciones. Originalidad de los contenidos. Resultados. Conclusiones. Bibliografía y referencias a libros y artículos contrastados (no web). Entregables entiempos y forma según planificación.	60	CG3	CT3 CT5 CT10 CT17
Presentación	Presentación individual y/o en equipo, de los resultados de los trabajos tutelados, donde se evaluará: Motivación por el tema. Claridad de la exposición. Rigor de la información y datos. Medios utilizados. Respuesta a las dudas y sugerencias presentadas. Claridad de conceptos. Precisión de la información. Originalidad de los contenidos. Resultados. Conclusiones. Bibliografía y referencias a libros y artículos contrastados (no web). Entregables entiempos y forma según planificación.	40	CG3	CT3 CT5 CT10 CT17

### Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumno/a podrá escoger entre una de las dos opciones, Opción A (Evaluación Final) o Opción B (Evaluación continua), para su evaluación, según se detalla a continuación.

#### Opción A

A esta Opción A podrá optar cualquier alumno/a matriculado/a en la asignatura.

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno/a se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen escrito que englobará toda la materia recogida en el Temario relativa al Aula, Laboratorio y Salidas de estudios o Prácticas de campo, Contenidos y Bibliografía indicados en esta guía docente. Los exámenes coincidirán con las convocatorias oficiales correspondientes. Para superar la asignatura, será necesario obtener una puntuación igual o superior al 50% de la puntuación asignada, es decir, cinco puntos sobre diez (5/10).

#### Opción B

A esta Opción B podrán optar sólo los/as alumnos/as que asistan y participen presencialmente en todos los ejercicios y actividades que se propongan en el Aula, para realizar tanto de forma individual y/o en equipo, y que además asistan y participen en todas y cada una de las actividades de Laboratorio y Salidas de estudio o Prácticas de campo propuestas. Dichos ejercicios y actividades se enmarcarán en:

Trabajos tutelados individuales y/o en equipo, evaluados a través de una memoria escrita, con un peso total de 60%, es decir, seis puntos sobre diez (6/10).

Presentaciones individuales y/o en equipo de los resultados de los trabajos tutelados, con un peso máximo de 40%, es decir, cuatro puntos sobre diez (4/10).

Para superar la asignatura, es condición necesaria, pero no suficiente, obtener como mínimo el 40% de la nota máxima asignada a cada una de las partes, tanto en Trabajos tutelados con un mínimo de dos con cuatro puntos sobre diez (2,4/10), como en Presentaciones con un mínimo de uno con seis puntos sobre diez (mínimo 1,6/10).

La materia estará superada cuando la puntuación total (Trabajos tutelados + Presentaciones) resulte una nota final mínima del 50%, es decir, un mínimo de cinco puntos sobre diez (5/10).

En aquellos casos en los que a pesar de no superar el 40% de la nota máxima asignada de alguna de las partes (Trabajos tutelados y/o Presentaciones), resulte una nota igual o mayor a cinco puntos sobre diez (5/10), la nota final se traducirá en

un tres sobre diez (3/10), lo que significará un suspenso.

Dadas las competencias fijadas en esta materia, la Opción B es la recomendada para el alumno@.

Las/os alumnas/os que quieran optar a la Opción B, tiene que asistir a todas las Presentaciones. Y el incumplimiento de cualquiera de los requisitos indicados en la Opción B emplaza automáticamente al alumno/a a la Opción A.

**COMPROMISO ÉTICO:** Se espera del alumno una aptitud de comportamiento adecuada al lugar que le corresponde en relación al profesor, a sus compañeros y en base a las pautas de conducta, tanto explícitas como implícitas de respecto, todo lo cual se considerará también a la hora de fijar la nota de evaluación para poder superar la asignatura. Representará un comportamiento no ético: copiar, plagiar, utilizar dispositivos electrónicos o telemáticos, o métodos no explícitamente autorizados, entre otros. En estas circunstancias indicadas se considera que el alumno no reúne requisitos para superar esta materia, lo implicará que la cualificación global en este curso académico es de suspenso (0.00).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

TOM DENTON, **AUTOMOBILE ELECTRICAL AND ELECTRONIC SYSTEMS**, 0415725771, Fifth Edition, Taylor & Francis Ltd, 2017

Eli Emadi, **Advanced Electric Drive Vehicles**, 2015, CRC Press Taylor & Francis Group,

Bosch, **Automotive Handbook**, 8th Edition

Johneric LEACH, **Automotive 48-volt Technology**, 978-0-7680-8318-7, &#8206; SAE International, 2016

K. T. Chau, **ELECTRIC VEHICLE MACHINES AND DRIVES DESIGN, ANALYSIS AND APPLICATION**, 2015, Wiley,

Kevin Jost, **48-Volt Developments**, 978-0768081923, SAE International, 2015

William B. Ribbens, **Understanding Automotive Electronics. An Engineering Perspective**, Elsevier Inc., 2017

### **Bibliografía Complementaria**

Sánchez Fernández, Enrique, **Circuitos Eléctricos Auxiliares del Vehículo**, 2012,

Bruno Scrosati, J. Garche, W. Tillmetz, **Advances in Battery Technologies for Electric Vehicles**, Elsevier Ltd., 2015

Nicolas Navet, F. Simonot-Lion, **Automotive Embedded Systems Handbook**, CRC Press Taylor & Francis Group, 2009

Esteban José Domínguez y Julián Ferrer, **Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo**, 2012,

José Domínguez, Esteban, **Sistemas de Carga y arranque**, 2011,

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Trabajo de Fin de Grado/V12G360V01991

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G360V01302

Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

### **Otros comentarios**

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

Asistencia y participación presencial en todas las actividades de Aula, Laboratorio, Practicas, Visitas y Salidas de Estudios. Y dada las competencias fijadas en esta materia, la Opción B de evaluación es la recomendada para el alumno.

En caso de discrepancia, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Inglés técnico I</b>				
Asignatura	Inglés técnico I			
Código	V12G360V01903			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Filología inglesa, francesa y alemana			
Coordinador/a	García de la Puerta, Marta			
Profesorado	García de la Puerta, Marta			
Correo-e	mpuerta@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Se pretende que los alumnos adquieran y desarrollen una sistemática adecuada que les permita desarrollarse a nivel A2 de él Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER) en Inglés Técnico. Trataremos, en la medida del posible, de adaptar los contenidos del curso al nivel de cada alumno.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.
CT18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje		Competencias
Fomentar en el alumnado el desarrollo de la lengua inglesa en el ámbito de la ingeniería y su aplicación práctica de sus conocimientos gramaticales, léxicos y culturales.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Desarrollar el sentido de la conciencia lingüística de la lengua inglesa como segunda lengua, sus mecanismos gramaticales y léxicos y sus formas de expresión.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Desarrollar las destrezas de comprensión oral y lectora, así como las destrezas de expresión oral y escrita en inglés técnico.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Desarrollar las nociones gramaticales y léxicas de la lengua inglesa y entender las estructuras básicas del inglés técnico.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Estimular la autonomía del alumnado y su capacidad crítica para el desarrollo de la comprensión de textos, diálogos y exposiciones orales.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18

## **Contenidos**

UNIT 1: NUMBERS AND TRENDS

Skills

- Writing, reading, and presenting facts and numbers correctly in a professional setting.
- Understanding symbols and abbreviations.
- Presenting data: Interpreting and describing graphs, charts, and diagrams.

Language

- Expressing numbers and calculations.
- Expressing measurement and technical specifications.
- Saying temperatures.
- Saying dates, websites and email addresses.
- Language for talking about trends.
- Adjectives and adverbs.
- Prepositions.
- Describing timelines.

UNIT 2: DESIGN AND INNOVATION: DESCRIBING PRODUCTS AND TECHNOLOGIES

Skills

- Describing uses, appearance, and definitions.
- Giving a short presentation: Structuring a presentation, exploring effective presentation strategies.

Language

- Language of description (e.g., It's really + adj./ It can + verb/ It looks like, it is shaped like /It is in the shape of &#133;); defining relative clauses, reduced relative clauses.
- Adjectives and qualities, order of adjectives.
- Comparing and contrasting; superlative adjectives.
- Nouns and adjectives connected with geometry and properties.
- Reason and purpose
- Conditionals.
- Language for presenting: Key words and phrases for introducing, and concluding your presentation, signposting language for linking ideas; language for dealing with questions; persuasive language.

UNIT 3: GIVING INSTRUCTIONS AND DESCRIBING A MANUFACTURING PROCESS

Skills

- Describing a process; explaining a process using a diagram; discussing the stages of production.
- Writing clear instructions and warnings.

Language

- The Passive Voice: present simple passive structures.
- Verbs for manufacturing operations.
- Imperatives for instructions and warnings.
- Language for sequencing instructions and processes (sequence words).
- Adverbials of time (once, while, before and after)
- Prepositions.

4. INSPECTION AND QUALITY CONTROL: REPORT WRITING

Skills

- Writing a short report: general guidelines (structure, format, and style).
- Writing a short report about a problem.

Language

- Possibility and Probability
- Past simple and Present Perfect.
- Time expressions.

## 5. JOB SEARCH: PREPARING FOR A JOB INTERVIEW Skills

- Identifying your personal strengths, key skills and experience.
- Writing a short CV.
- Talking about your CV.
- Writing a cover letter.
- Preparing a job interview: asking and answering interview questions.
- Learning strategies to build applicant's confidence.

### Language

- Phrases for demonstrating personal strengths and weaknesses.
- Phrases to give details of your personal characteristics, qualifications, transferable skills, professional experience, etc.
- Action verbs; positive adjectives, positive expressions.
- Softening negative information and highlighting positive information.
- Avoiding spelling mistakes.
- Revision of past form of verbs, and prepositions.
- Useful language for opening, main body and closing cover letters.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	8	15	23
Resolución de problemas de forma autónoma	8	10	18
Prácticas con apoyo de las TIC (Repetida, non usar)	5	8	13
Trabajo tutelado	4	16	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	10	16
Examen de preguntas objetivas	6	10	16
Trabajo	4	15	19
Examen oral	8	16	24

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a presentar la materia, tomar contacto con el alumnado y reunir información sobre sus conocimientos previos de la materia.
Lección magistral	Explicación de los contenidos lingüísticos y su aplicación (Use of English) para el aprendizaje y adquisición de los contenidos teóricos de la materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividades en las que se formulan ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios relacionados con las destrezas lingüísticas (Use of English) del Inglés Técnico y las destrezas comunicativas; especialmente la expresión oral (Speaking).
Prácticas con apoyo de las TIC (Repetida, non usar)	Práctica de las cuatro destrezas comunicativas: comprensión oral (Listening), expresión oral (Speaking), comprensión lectora (Reading), y expresión escrita (Writing), así como de las destrezas lingüísticas (Use of English) del Inglés Técnico, tanto a nivel individual como en grupo.
Trabajo tutelado	Análisis y resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos y con las destrezas comunicativas de forma autónoma tanto dentro del aula como fuera y como tarea de casa; especialmente la tarea comunicativa de expresión escrita (Writing).

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	El objetivo de las actividades introductorias se centran en la orientación general sobre la materia, el fomento de las estrategias de aprendizaje, realizar las indicaciones sobre los trabajos y ejercicios, las fechas de las entregas de los trabajos y las fechas de la realización de los exámenes y el asesoramiento para la superación de la materia. Indicar que no se realizarán tutorías por teléfono o internet (correo electrónico, Skype, etc.). Ante cualquier duda o comentario el alumnado deberá contactar directamente con la profesora lo en el aula o en horarios de tutorías.
Trabajo tutelado	Actividad en el aula y en las tutorías encaminada a supervisar el proceso de aprendizaje de las tareas encomendadas y relacionadas con la destreza comunicativa de expresión escrita (Writing) y la destreza lingüística para aplicar los conceptos teóricos de la lengua inglesa.
Resolución de problemas de forma autónoma	Esta actividad está dirigida a potenciar la realización de los diversos ejercicios relacionados con las destrezas comunicativas y la destreza lingüística en la aplicación de los conceptos teóricos de la lengua en práctica. Detectar las dificultades en el proceso de aprendizaje y disminuir la comparativa del nivel de conocimientos previos de la lengua inglesa de cada alumno/a individualmente con el resto de los participantes en la clase.

Lección magistral	La atención personalizada para la lección magistral se centra en la atención al alumnado en el aula y en horario de tutorías sobre la correcta comprensión y el fomento del aprendizaje de los conceptos teóricos de la materia; así como hacer indicaciones sobre la práctica de ejercicios a realizar y el asesoramiento para la superación de la materia.
-------------------	--

Pruebas	Descripción
Examen oral	El objetivo de la atención personalizada del examen oral se centra en la preparación, fomento y la supervisión de la expresión oral (Speaking) en el aula durante el curso y anterior a la realización del examen. Esta actividad persigue que el alumnado se exprese no sólo con pertinencia y calidad con los temas y vocabulario relacionados con la ingeniería sino también con corrección lingüística.

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba sobre los conceptos teóricos y su aplicación. Resolución de ejercicios prácticos relacionados con la destreza lingüística (Use of English).	20	CG10	CT4 CT10 CT18
Examen de preguntas objetivas	Pruebas del manejo de la destreza de la comprensión oral (Listening) con contenidos relacionados con la ingeniería (16%).  Pruebas del manejo de la destreza de la comprensión escrita (Reading) con contenidos relacionados con la ingeniería (16%).	32	CG10	CT1 CT10 CT18
Trabajo	Pruebas del manejo de la destreza de expresión escrita (Writing).	16	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT18
Examen oral	Pruebas del manejo de la destreza de la expresión oral (Speaking) de aspectos relacionados con temas y vocabulario de la ingeniería.	32	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### 1. Consideraciones específicas

Existen dos sistemas de evaluación: continua y única. La elección de un sistema excluye al otro.

#### 1.1 Evaluación continua

Para poder acogerse al sistema de evaluación continua es necesario asistir al 80% de las horas presenciales con aprovechamiento y participación. Aquel/la alumno/a que no alcance dicho porcentaje perderá esta opción. El alumnado que se acoga a la evaluación continua se le computará el 100% de la calificación final con los trabajos y pruebas del curso. La no realización de los trabajos solicitados a lo largo del curso se computarán como un cero (0.0). Los trabajos solicitados deberán entregarse o presentarse en los plazos y fechas marcados.

#### 1.2. Evaluación única

La evaluación única, que realizarán aquellos/as alumnos/as que se acojan a ella, consistirá en una prueba global final que se desarrollará en la fecha oficial establecida por la Escuela de Ingenieros Industriales. Para ello el alumnado deberá consultar la web de dicho centro, donde se especifican el día y la hora de la celebración de los exámenes, ateniéndose al centro (Campus o Ciudad) en el que haya cursado esta materia.

### 2. Calificación final de la materia

#### 2.1. Evaluación Continua

La calificación final de la materia se calcula teniendo en cuenta todas las destrezas trabajadas durante todo el curso; teniendo cada una de ellas el siguiente peso en la calificación final:

Listening: 16%

Speaking: 32%

Reading: 16%

Writing: 16%

Por otro lado, la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos y las destrezas comunicativas y aplicación de los contenidos lingüísticos (Use of English) computarán un 20% de la nota obtenida. De esta manera, la suma de las dos partes (teoría y práctica) sumarán 100%, siendo 5 (cinco) la nota exigida para aprobar la

materia.

Para aprobar la materia en evaluación continua, es requisito indispensable obtener una calificación media de 5 puntos con un mínimo de 4 (sobre 10) en todas y cada una de las partes. De no ser el caso, la nota media final de la materia quedará truncada con una nota máxima de 4,5 (sobre 10), aún cuando la media aritmética de las pruebas sea superior.

El/la alumno/a que en la primera edición de las actas obtenga una calificación inferior a 4 en alguna(s) de las destrezas deberá repetir la(s) parte(s) correspondientes a tal(es) destreza(s) en el examen de julio del curso académico actual para poder aprobar la totalidad de la materia. De no superar la materia en dicha convocatoria, el alumnado deberá examinarse de la totalidad de la materia en cursos posteriores, con la excepción de la convocatoria de septiembre.

La evaluación tendrá en cuenta no sólo la pertinencia y calidad del contenido de las respuestas, sino también su corrección lingüística.

El plagio parcial o total en cualquier tipo de trabajo o actividad supondrá un suspenso automático en la materia. Alegar desconocimiento de lo que supone un plagio no eximirá al alumnado de su responsabilidad en este aspecto.

## 2.2. Evaluación única

La evaluación única se computará teniendo en cuenta todas las destrezas y teniendo cada una de ellas el siguiente peso en la calificación final:

Listening: 16%

Speaking: 32%

Reading: 16%

Writing: 16%

Por otro lado, la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos y las destrezas comunicativas y aplicación de los contenidos lingüísticos (Use of English) computarán un 20% de la nota obtenida. De esta manera, la suma de las dos partes (teoría y práctica) sumarán 100%, siendo 5 (cinco) la nota exigida para aprobar la materia.

Para aprobar la materia en evaluación única, es requisito indispensable obtener una calificación media de 5 puntos con un mínimo de 4 (sobre 10) en cada parte. De no ser el caso, la nota media final de la materia quedará truncada con una nota máxima de 4,5 (sobre 10), aún cuando la media aritmética de las pruebas sea superior.

El alumno que en la primera edición de las actas obtenga una calificación inferior a 4 en alguna(s) de las partes y suspenda, por tanto, la materia, deberá examinarse de la totalidad de la materia en las siguientes convocatorias.

La evaluación tendrá en cuenta no sólo la pertinencia y calidad del contenido de las respuestas, sino también su corrección lingüística.

El plagio parcial o total en cualquier tipo de trabajo o actividad supondrá un suspenso automático en la materia. Alegar desconocimiento de lo que supone un plagio no eximirá al alumnado de su responsabilidad en este aspecto.

## 3. Consideraciones especiales

3.1. Así mismo indicar que durante la realización de los exámenes no se permitirá la utilización de diccionarios, apuntes o dispositivos electrónicos (teléfonos móviles, tablets, ordenadores, etc.).

3.2. Es responsabilidad del alumnado consultar los materiales en la plataforma MooVi, además de estar al tanto de las fechas en las que las pruebas o entregas de trabajos tienen lugar.

3.3. Los comentarios aquí indicados también incumben a los alumnos de Erasmus. En caso de no poder acceder a la plataforma MooVi, deberán ponerse en contacto con la profesora para solucionar el problema.

3.4. Se espera que el alumnado presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considera que el/la alumno/a no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la cualificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Beigbeder Atienza, Federico, **Diccionario Técnico Inglés/Español; Español/Inglés**, Díaz de Santos,

Collazo, Javier, **Diccionario Collazo Inglés-Español de Informática, Computación y otras Materias**, McGraw-Hill,

Hornby, Albert Sidney, **Oxford Advanced Learner's Dictionary**, Oxford University Press,

Jones, Daniel, **Cambridge English Pronouncing Dictionary with CD**, Cambridge University Press,

Hewings, Martin, **English Pronunciation in Use, Advanced with Answers, Audio CDs and CD-ROM**, Cambridge University Press,

---

Murphy, Raymond, **English Grammar in Use 4th with Answers and CD-ROM**, Cambridge University Press,  
Picket, Nell Ann; Laster, Ann A. & Staples Katherine E., **Technical English: Writing, Reading and Speaking**,  
Longman,

---

### **Bibliografía Complementaria**

[www.agendaweb.org](http://www.agendaweb.org),

[www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/](http://www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/),

[www.edufind.com/english/grammar](http://www.edufind.com/english/grammar),

[www.voanews.com/specialenglish](http://www.voanews.com/specialenglish),

[iate.europa.eu](http://iate.europa.eu), **Technical English Dictionary**,

[www.howjsay.org](http://www.howjsay.org), **A free online Talking English Pronunciation Dictionary**,

---

### **Recomendaciones**

---

#### **Otros comentarios**

Se recomienda tener un conocimiento previo de la lengua inglesa. Si parte de un nivel A1 para alcanzar el nivel A2, según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas del Consejo de Europa.

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario superar o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores a la el curso en la que está ubicada esta materia.

Asimismo, recomendamos la evaluación continua por la metodología empleada para practicar y asentar los contenidos de la materia. Por lo tanto, la activa participación del alumnado será requisito imprescindible para superar la materia de Inglés Técnico.

Para matricularse en esta materia, se recomienda cotejar los horarios lectivos de esta materia con otras, con el fin de que no exista incompatibilidad de horarios. No se contempla la evaluación continua si el alumnado no puede asistir la las clases por solapamiento con otras materias.

Asimismo queda prohibido introducir en el aula cualquier bebida o comida con el fin de no dañar los equipos informáticos del aula; queda excluida cualquier casuística por prescripción médica, para eso se deberá aportar el correspondiente certificado médico. Asimismo el envío de mensajes electrónicos o la utilización del teléfono móvil durante el desarrollo de las clases lectivas, supone la expulsión de lo aula.

Aquel/a alumno/a que no se atenga a lo establecido en el párrafo anterior no sólo será expulsado/a del aula, sino que perderá su condición de evaluación continua.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Inglés técnico II</b>				
Asignatura	Inglés técnico II			
Código	V12G360V01904			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Filología inglesa, francesa y alemana			
Coordinador/a	García de la Puerta, Marta			
Profesorado	García de la Puerta, Marta			
Correo-e	mpuerta@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Se pretende que los alumnos adquieran y desarrollen una sistemática adecuada que les permita desenvolverse a nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER) en Inglés Técnico. Trataremos, en la medida de lo posible, de adaptar los contenidos del curso al nivel de cada alumno.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.
CT18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje		Competencias
Desarrollar el sentido de la conciencia lingüística de la lengua inglesa como segunda lengua, sus mecanismos gramaticales y léxicos y sus formas de expresión.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18
Desarrollar las destrezas de comprensión oral y escrita, así como las destrezas de expresión oral y escrita en Inglés Técnico a nivel intermedio (B1).	CG10	CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18
Desarrollar las nociones gramaticales y léxicas de la lengua inglesa y entender las estructuras del inglés técnico a nivel B1.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18
Fomentar el desarrollo de la lengua inglesa en el ámbito de la Ingeniería con el objeto de poder aplicarla en situaciones profesionales y, particularmente, en las actividades industriales.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18

---

## Contenidos

---

### Tema

---

#### UNIT 1. Facts and figures: Presenting data

##### UNIT 1

##### Skills

- Writing, reading, and presenting facts and figures in a professional setting.
- Understanding symbols and abbreviations.
- Describing dimensions and specifications; phrases related to length, width, thickness, etc.
- Describing and referring to visual aids.
- Locating required information in a table of technical data.

##### Language focus

- Expressing facts and figures (mathematical symbols, dates, amounts, internet symbols and abbreviations).
- Phrases for approximating numbers; saying results.
- Talking about trends.
- Vocabulary for describing trends.
- Prepositions.
- Cause-effect verbs.
- Describing timelines: past simple, present perfect, past perfect and past perfect continuous, present continuous, will.

---

#### UNIT 2. Professional Presentations: Presenting with Impact

##### UNIT 2

##### Skills

- Delivering impactful presentations.
- Structuring a presentation.
- Illustrating the importance of body language and voice power to communicate your message clearly and persuasively.

##### Language focus

- Presentation language: Language for introducing your presentation; language for focusing and emphasizing key points; language for in recapping.
- Using persuasive language to create impact.
- Signposting language for linking the parts.

---

#### UNIT 3. Technical Descriptions

##### Skills

- Understanding and describing process diagrams, phases and procedures.
- Describing technical functions and applications and explaining how technology works
- Describing specific materials; categorising materials and specifying and describing properties
- Describing component shapes and features; explaining manufacturing techniques
- Describing health and safety precautions and emphasising the importance of precautions.

##### Language focus

- Verbs for describing stages of a process.
  - The passive form: Present simple passive structures.
  - Time Connectors.
  - Verbs for describing movement; verbs and adjectives to describe advantages; adverbs for adding emphasis.
  - Cause-effect (lead to, result in, etc.)
  - Negative prefixes (in-, un-, dis-, etc.).
  - Relative clauses: Defining vs non-defining relative clauses; shortened relative clauses.
  - Mixed conditionals, first vs. second conditional.
  - Would/ Could
  - Words for describing mechanisms, machining, properties of materials.
-

#### UNIT 4. Applying for a Job

##### Skills

- Doing a self-evaluation of your strengths and weaknesses.
- Writing different types of CV.
- Becoming acquainted with cover and application letters.
- Preparing for job interviews.
- Demonstrating the best body language for job interviews.

##### Language focus

- Phrases for demonstrating strengths and weaknesses.
- Useful language for talking about yourself, and demonstrating your skills and experience.
- Action verbs; positive adjectives, positive expressions.
- Softening negatives and turning negatives into positives.
- Avoiding spelling mistakes.
- Phrases for opening and closing a letter of application.

#### UNIT 5. Writing Emails

##### Skills

- Writing short emails with appropriate formatting.
- Recognizing and producing formal and informal language in emails.
- Making your writing structured; writing effective openings and closings
- Handling style, tone and voice.

##### Language focus

- Common email expressions.
- Writing style.
- Creating a warm, professional tone.
- Avoiding spelling mistakes.

#### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Trabajo tutelado	4	16	20
Resolución de problemas de forma autónoma	8	10	18
Prácticas con apoyo de las TIC (Repetida, non usar)	5	8	13
Lección magistral	8	15	23
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	10	16
Trabajo	4	15	19
Examen de preguntas objetivas	3	5	8
Examen oral	8	16	24
Examen de preguntas objetivas	3	5	8

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

#### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a presentar la materia, tomar contacto con el alumnado y reunir información sobre sus conocimientos previos de la materia.
Trabajo tutelado	Análisis y resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos, así como con las destrezas comunicativas.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividades en las que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios de forma autónoma.
Prácticas con apoyo de las TIC (Repetida, non usar)	Práctica de las cuatro destrezas comunicativas: comprensión oral (Listening), expresión oral (Speaking), comprensión lectora (Reading), y expresión escrita (Writing), así como de las destrezas lingüísticas (Use of English) del Inglés Técnico, tanto a nivel individual como en grupo.
Lección magistral	Explicación de los contenidos lingüísticos y su aplicación (Use of English) para el aprendizaje y adquisición de los contenidos teóricos de la materia.

#### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	El objetivo de las actividades introductorias se centran en la orientación general sobre la materia, el fomento de las estrategias de aprendizaje, realizar las indicaciones sobre los trabajos y ejercicios, las fechas de las entregas de los trabajos e las fechas de la realización de los exámenes y el asesoramiento para la superación de la materia. Indicar que no se realizarán tutorías por teléfono o internet (correo electrónico, Skype, etc.). Ante cualquier duda o comentario el alumnado deberá contactar directamente con la profesora en el aula o en horarios de tutorías.

Resolución de problemas de forma autónoma	Por atención en grupo se entiende la atención en el aula y personalizada en horas de tutorías. Entre los objetivos de la atención en grupo y personalizada están la orientación general sobre la materia, el fomento de las estrategias de aprendizaje, realizar indicaciones sobre los trabajos y ejercicios, analizar los resultados obtenidos en pruebas ya realizadas o el asesoramiento para la superación del curso.
Trabajo tutelado	Realización de los diversos ejercicios relacionados con las destrezas comunicativas y lingüísticas para aplicar los conceptos teóricos a la lengua inglesa.
Lección magistral	La atención personalizada para la lección magistral se centra en la atención al alumnado en el aula y en horario de tutorías sobre la correcta comprensión y el fomento del aprendizaje de los conceptos teóricos de la materia; así como hacer indicaciones sobre la práctica de ejercicios a realizar y el asesoramiento para la superación de la materia.
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Examen oral	El objetivo de la atención personalizada del examen oral se centra en la preparación, fomento y la supervisión de la expresión oral (Speaking) en el aula durante el curso y anterior a la realización del examen. Esta actividad persigue que el alumnado se exprese no solo con pertinencia y calidad con los temas y vocabulario relacionados con la ingeniería sino también con corrección lingüística.

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba sobre los conceptos teóricos y su aplicación. Resolución de ejercicios prácticos relacionados con la destreza lingüística (Use of English) del Inglés Técnico.	20	CG10	CT7 CT10 CT18
Trabajo	Pruebas del manejo de la destreza de expresión escrita (Writing).	16	CG10	CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT18
Examen de preguntas objetivas	Pruebas del manejo de la destreza de la comprensión oral (Listening) con contenidos relacionados con la ingeniería.	16	CG10	CT4 CT9 CT10 CT18
Examen oral	Pruebas del manejo de la destreza de la expresión oral (Speaking) de aspectos relacionados con temas y vocabulario de la ingeniería.	32	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Examen de preguntas objetivas	Pruebas del manejo de la destreza de la comprensión escrita (Reading) de temas y vocabulario relacionados con la ingeniería.	16	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### 1. Consideraciones específicas

Existen dos sistemas de evaluación: continua y única. La elección de un sistema excluye al otro.

#### 1.1 Evaluación continua

Para poder acogerse al sistema de evaluación continua es necesario asistir al 80% de las horas presenciales con aprovechamiento y participación. Aquel/la alumno/a que no alcance dicho porcentaje perderá esta opción. El alumnado que se acoja a la evaluación continua se le computará el 100% de la calificación final con los trabajos y pruebas del curso. La no realización de los trabajos solicitados a lo largo del curso, se computarán como un cero (0.0). Los trabajos solicitados deberán entregarse o presentarse en los plazos y fechas fijados.

#### 1.2. Evaluación única

La evaluación única, que realizarán aquellos/as alumnos/as que se acojan a ella, consistirá en una prueba global final que se desarrollará en la fecha oficial establecida por la Escuela de Ingenieros Industriales. Para ello el alumnado deberá consultar la web de dicho centro, donde se especifican el día y la hora de la celebración de los exámenes, ateniéndose al centro (Campus o Ciudad) en el que haya cursado esta materia.

## **2. Calificación final de la materia**

### **2.1. Evaluación Continua**

La calificación final de la materia se calcula teniendo en cuenta todas las destrezas trabajadas durante todo el curso; teniendo cada una de ellas el siguiente peso en la calificación final:

Listening: 16%

Speaking: 32%

Reading: 16%

Writing: 16%

Por otro lado, la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos y las destrezas comunicativas y aplicación de los contenidos lingüísticos (Use of English) computarán un 20% de la nota obtenida. De esta manera, la suma de las dos partes (teoría y práctica) sumarán 100%, siendo 5 (cinco) la nota exigida para aprobar la materia.

Para aprobar la materia en evaluación continua, es requisito indispensable obtener una calificación media de 5 puntos con un mínimo de 4 (sobre 10) en todas y cada una de las partes. De no ser el caso, la nota media final de la materia quedará truncada con una nota máxima de 4,5 (sobre 10), aun cuando la media aritmética de las pruebas sea superior.

El/la alumno/a que en la primera edición de las actas obtenga una calificación inferior a 4 en alguna(s) de las destrezas deberá repetir la(s) parte(s) correspondientes a tal(es) destreza(s) en el examen de julio del curso académico actual para poder aprobar la totalidad de la materia. De no superar la materia en dicha convocatoria, el alumnado deberá examinarse de la totalidad de la materia en cursos posteriores, con la excepción de la convocatoria de septiembre.

La evaluación tendrá en cuenta no sólo la pertinencia y calidad del contenido de las respuestas, sino también su corrección lingüística.

El plagio parcial o total en cualquier tipo de trabajo o actividad supondrá un suspenso automático en la materia. Alegar desconocimiento de lo que supone un plagio no eximirá al alumnado de su responsabilidad en este aspecto.

### **2.2. Evaluación única**

La evaluación única se computará teniendo en cuenta todas las destrezas y teniendo cada una de ellas el siguiente peso en la calificación final:

Listening: 16%

Speaking: 32%

Reading: 16%

Writing: 16%

Por otro lado, la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos y las destrezas comunicativas y aplicación de los contenidos lingüísticos (Use of English) computarán un 20% de la nota obtenida. De esta manera, la suma de las dos partes (teoría y práctica) sumarán 100%, siendo 5 (cinco) la nota exigida para aprobar la materia.

Para aprobar la materia en evaluación única, es requisito indispensable obtener una calificación media de 5 puntos con un mínimo de 4 (sobre 10) en cada parte. De no ser el caso, la nota media final de la materia quedará truncada con una nota máxima de 4,5 (sobre 10), aun cuando la media aritmética de las pruebas sea superior.

El alumno que en la primera edición de las actas obtenga una calificación inferior a 4 en alguna(s) de las partes y suspenda, por tanto, la materia, deberá examinarse de la totalidad de la materia en las siguientes convocatorias.

La evaluación tendrá en cuenta no sólo la pertinencia y calidad del contenido de las respuestas, sino también su corrección lingüística.

El plagio parcial o total en cualquier tipo de trabajo o actividad supondrá un suspenso automático en la materia. Alegar desconocimiento de lo que supone un plagio no eximirá al alumnado de su responsabilidad en este aspecto.

## **3. Consideraciones especiales**

- 3.1. Así mismo indicar que durante la realización de los exámenes no se permitirá la utilización de diccionarios, apuntes o dispositivos electrónicos (teléfonos móviles, tablets, ordenadores, etc.).
- 3.2. Es responsabilidad del alumnado consultar los materiales en la plataforma MooVi, además de estar al tanto de las fechas en las que las pruebas o entregas de trabajos tienen lugar.
- 3.3. Los comentarios aquí indicados también incumben a los alumnos de Erasmus. En caso de no poder acceder a la plataforma MooVi, deberán ponerse en contacto con la profesora para solucionar el problema.
- 3.4. Se espera que el alumnado presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considera que el/la alumno/a no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Beigbeder Atienza, Federico, **Diccionario Técnico Inglés/Español; Español/Inglés**, Díaz de Santos,  
Collazo, Javier, **Diccionario Collazo Inglés-Español de Informática, Computación y otras Materias**, McGraw-Hill,  
Hornby, Albert Sidney, **Oxford Advanced Learner's Dictionary**, Oxford University Press,  
Jones, Daniel, **Cambridge English Pronouncing Dictionary**, Cambridge University Press,  
Hancock, Mark, **English Pronunciation in Use: Intermediate**, Cambridge University Press,  
Murphy, Raymond, **English Grammar in Use: A Self-Study Reference and Practice Book for Intermediate Students**, Cambridge University Press,  
Pickett, Nell Ann; Laster, Ann A. & Staples Katherine E., **Technical English: Writing, Reading and Speaking**, Pearson Limited Education,

### **Bibliografía Complementaria**

[www.agendaweb.org](http://www.agendaweb.org),  
[www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/](http://www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/),  
[www.edufind.com/english/grammar](http://www.edufind.com/english/grammar),  
[www.voanews.com/specialenglish](http://www.voanews.com/specialenglish),  
[www.mit.edu](http://www.mit.edu), **Massachusetts Institute of Technology**,  
[www.iate.eu](http://www.iate.eu), **Eu's Multilingual Technical and Scientific Dictionary**,

---

## **Recomendaciones**

### **Otros comentarios**

Se recomienda tener un conocimiento previo de la lengua inglesa. Se parte de un nivel A2 para alcanzar el nivel B1, según el Marco Europeo de Referencia para las Lenguas del Consejo de Europa.

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

Asimismo, recomendamos la evaluación continua por la metodología empleada para practicar y asentar los contenidos de la materia. Por lo tanto, la activa participación del alumnado será requisito imprescindible para superar la materia de Inglés Técnico.

Para matricularse en esta materia, se recomienda cotejar los horarios lectivos de esta materia con otras, con el fin de que no exista incompatibilidad de horarios. No se contempla la evaluación continua si el alumnado no puede asistir a las clases por solapamiento con otras materias.

Asimismo queda prohibido introducir en el aula cualquier bebida o comida con el fin de no dañar los equipos informáticos del aula; queda excluida cualquier casuística por prescripción médica, para ello se deberá aportar el correspondiente certificado médico.

El envío de mensajes electrónicos o la utilización del teléfono móvil durante el desarrollo de las clases lectivas, supone la expulsión del aula.

Aquel/la alumno/a que no se atenga a lo establecido en el párrafo anterior no sólo será expulsado/a del aula sino que perderá su condición de evaluación continua.



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Metodología para la elaboración, presentación y gestión de trabajos técnicos**

Asignatura	Metodología para la elaboración, presentación y gestión de trabajos técnicos			
Código	V12G360V01905			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Carácter OP	Curso 4	Cuatrimestre 2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Alonso Rodríguez, José Antonio Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Profesorado	Alonso Rodríguez, José Antonio Cerqueiro Pequeño, Jorge González Cespón, José Luis			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es jaalonso@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es capacitar al alumno para el manejo de los métodos, técnicas y herramientas de organización y gestión de documentos técnicos propios de la ingeniería de la rama industrial.  Asimismo, se buscará desarrollar las habilidades en el manejo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en el ámbito profesional de la titulación.  Se potenciarán también las destrezas para comunicar adecuadamente los conocimientos, procedimientos y resultados del campo de la Ingeniería Industrial.  Se empleará un enfoque eminentemente práctico, basado en el desarrollo de ejercicios concretos de aplicación de los contenidos teóricos, bajo la tutorización del profesor de la asignatura.			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE18	CE18 Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
CT5	CT5 Gestión de la información.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
CT8	CT8 Toma de decisiones.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT11	CT11 Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria.
CT13	CT13 Capacidad para comunicarse por oral e por escrito en lengua gallega.
CT14	CT14 Creatividad.
CT15	CT15 Objetivación, identificación y organización.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.
CT18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Manejo de métodos, técnicas y herramientas de organización y gestión de documentos técnicos distintos de los proyectos de ingeniería.	CG3	CE18	CT2 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT15 CT17
Habilidad en el manejo de sistemas de información y de las comunicaciones en ámbito industrial.			CT5 CT6 CT9 CT11 CT17
Destrezas para comunicar adecuadamente los conocimientos, procedimientos, resultados, habilidades del campo de la Ingeniería Industrial.			CT3 CT13 CT17 CT18 CT20

### Contenidos

Tema	
1. Tipos de documentos propios de los distintos ámbitos de la actividad profesional de la ingeniería.	1.1. El documento técnico: Características y componentes. 1.2. Tipos de documentos técnicos según su contenido. 1.3. Tipos de documentos técnicos según su destinatario y objetivo.
2. Metodología para la redacción y presentación de documentación técnica: valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, expedientes y otros trabajos técnicos similares.	2.1. Aspectos generales de la redacción y presentación de documentación técnica. 2.2. Elaboración de estudios técnicos. 2.3. Elaboración de informes técnicos. 2.4. Elaboración de valoraciones, peritaciones y tasaciones. 2.5. Elaboración de expedientes y otros trabajos técnicos. 2.6. El trabajo técnico en entornos de ingeniería concurrente y/o colaborativa.
3. Técnicas de búsqueda, análisis, evaluación y selección de información tecnológica.	3.1. Tipología de la información tecnológica. 3.2. Fuentes de información tecnológica. 3.3. Sistemas de información y comunicaciones. 3.4. Técnicas de búsqueda de información. 3.5. Métodos de análisis de información. 3.6. Evaluación y selección de información.
4. Legislación y normativa documental.	4.1. Legislación de aplicación a la documentación técnica según el ámbito. 4.2. Otra normativa de aplicación.
5. Tramitación administrativa de documentación técnica.	5.1. La Administración Pública y sus ámbitos. 5.2. Realización de gestiones ante la Administración: legitimación y responsabilidades. 5.3. Tramitaciones administrativas: Conceptos, procedimientos y documentación específica.
6. Presentación y defensa oral de documentos técnicos.	6.1. Normas para la elaboración de presentaciones técnicas. 6.2. Preparación de la defensa oral de documentos técnicos. 6.3. Técnicas y herramientas específicas para la realización de presentaciones en público.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	29.5	44.25	73.75
Prácticas de laboratorio	29.5	44.25	73.75
Práctica de laboratorio	1.3	0	1.3
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.2	0	1.2

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección 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.

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. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
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. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.). Se llevará a cabo un seguimiento adecuado del trabajo de los alumnos para verificar que se aplican las mejores prácticas expuestas en las clases de teoría, y que se siguen las recomendaciones procedimentales proporcionadas por el profesor. Para todas las modalidades de docencia contempladas en el Plan de Contingencias, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) bajo la modalidad de concertación previa de lugar virtual, fecha y hora.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas			
Prácticas de laboratorio	Realización en grupo, con la orientación del profesor y con la participación activa de sus miembros, de ejercicios y problemas interdisciplinares, lo más próximos posible a casos reales.	55	CG3	CE18	CT2 CT3 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT13 CT14 CT15 CT17 CT18 CT20	
Práctica de laboratorio	Realización de pruebas y ejercicios prácticos relacionados con los contenidos de la materia, en el marco de la atención personalizada a los alumnos.	20	CG3	CE18	CT2 CT3 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT13 CT14 CT15 CT17 CT18 CT20	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Grupos de preguntas de respuesta corta relacionadas con los contenidos de la asignatura, que permitan verificar que los alumnos han comprendido y asimilado los contenidos teóricos y prácticos.	25	CG3	CE18	CT2 CT3 CT7 CT8 CT9 CT11 CT14 CT15	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación del trabajo del estudiante, individual y/o en grupo, de forma presencial y no presencial se realizará mediante la valoración del profesor ponderando las diferentes actividades realizadas.

Para cursar la asignatura los alumnos pueden optar por la modalidad de Evaluación Continua o la de Evaluación no Continua. En ambos casos, para obtener la calificación se empleará un sistema de valoración numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos según la legislación vigente (R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE. nº 224 de 18 de septiembre). La asignatura se considerará superada cuando la calificación del alumno supere 5,0.

Para la Primera Convocatoria o Edición.

a) Modalidad de Evaluación Continua:

La nota final de la asignatura combinará las calificaciones de los trabajos propuestos y desarrollados en las clases prácticas (60%) a lo largo del cuatrimestre con la calificación de la prueba final celebrada en la fecha fijada por la Dirección de la Escuela (40%).

Se valorarán el comportamiento y la implicación del alumno en las clases y en la realización de las diversas actividades programadas, el cumplimiento de los plazos de entrega y/o exposición y defensa de los trabajos propuestos, etc.

En caso de que un alumno no alcance el mínimo de 3,5 puntos sobre 10 exigido en alguno de los apartados, tendrá que realizar un examen en la Segunda Convocatoria, o elaborar trabajos o supuestos prácticos para adquirir las competencias establecidas para esas partes.

b) Modalidad de Evaluación no Continua:

Se establece un plazo de dos semanas desde el inicio del curso para que el alumnado justifique documentalmente su imposibilidad para seguir el proceso de evaluación continua.

El alumno que renuncie a la evaluación continua deberá realizar un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de supuestos prácticos. La calificación del examen será el 100% de la nota final.

Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

Para la Segunda Convocatoria o Edición.

Los alumnos que no superen la asignatura en la Primera Convocatoria, pero que tengan superadas partes de alguno de los bloques de teoría o prácticas, podrán optar por presentarse únicamente a las partes suspensas, conservándosele la calificación de las partes ya superadas, aplicándose los mismos criterios de evaluación.

Los alumnos que deseen mejorar su calificación o que no hayan superado la asignatura en la Primera Convocatoria se podrán presentar a la Segunda Convocatoria, donde se realizarán un examen que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrán incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

---

**Fuentes de información**

**Bibliografía Básica**

Aguado, David, **HABILIDADES PARA EL TRABAJO EN EQUIPO: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO**, 1ª, Ediciones Universidad Autónoma de Madrid, 2008

Álvarez Maraño, Gonzalo, **EL ARTE DE PRESENTAR: CÓMO PLANIFICAR, ESTRUCTURAR, DISEÑAR Y EXPONER PRESENTACIONES**, 1ª, Gestión 2000, 2012

Lannon, John M. and Gurak, Laura J., **TECHNICAL COMMUNICATION**, 13th, Pearson, 2013

Pringle, Alan S. and O'Keefe, Sarah S., **TECHNICAL WRITING 101: A REAL-WORLD GUIDE TO PLANNING AND WRITING TECHNICAL CONTENT**, 1st, Scriptorium Publishing Services, 2009

**Bibliografía Complementaria**

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA: -----, -----,

Blair, Lorrie, **WRITING A GRADUATE THESIS OR DISSERTATION**, 1st, Sense Publishers, 2016

Brown, Fortunato, **TEXTOS INFORMATIVOS BREVES Y CLAROS: MANUAL DE REDACCIÓN DE DOCUMENTOS**, 1ª, Octaedro, 2003

Budinski, Kenneth G., **ENGINEER'S GUIDE TO TECHNICAL WRITING**, 1st, ASM International, 2001

Pease, Allan, **ESCRIBIR BIEN ES FÁCIL: GUÍA PARA LA BUENA REDACCIÓN DE LA CORRESPONDENCIA**, 1ª, Amat, 2007

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA: -----, -----,

Balzola, Martín, **PREPARACIÓN DE PROYECTOS E INFORMES TÉCNICOS**, 2ª, Balzola, 1996

Boeglin Naumovic, Martha, **LEER Y REDACTAR EN LA UNIVERSIDAD: DEL CAOS DE LAS IDEAS AL TEXTO ESTRUCTURADO**, 1ª, MAD, 2007

Calavera, J., **MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE INFORMES TÉCNICOS EN CONSTRUCCIÓN: INFORMES, DICTÁMENES, ARBITRAJES**, 2ª, Intemac, 2009

Córcoles Cubero, Ana Isabel, **CÓMO REALIZAR BUENOS INFORMES: SORPRENDA CON INFORMES CLAROS, DIRECTOS Y CONCISOS**, 1ª, Fundacion Confemetal, 2007

---

García Carbonell, Roberto, **PRESENTACIONES EFECTIVAS EN PÚBLICO: IDEAS, PROYECTOS, INFORMES, PLANES, OBJETIVOS, PONENCIAS, COMUNICACIONES**, 1ª, Edaf, 2006

---

Himstreet, William C., **GUÍA PRÁCTICA PARA LA REDACCIÓN DE CARTAS E INFORMES EN LA EMPRESA**, 1ª, Deusto, 2000

---

Sánchez Pérez, José, **FUNDAMENTOS DE TRABAJO EN EQUIPO PARA EQUIPOS DE TRABAJO**, 1ª, McGraw-Hill, 2006

---

Williams, Robin, **THE NON-DESIGNER'S PRESENTATION BOOK**, 1st, Peachpit Press, 2009

---

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G320V01101

Oficina técnica/V12G320V01704

---

### **Otros comentarios**

---

Previamente a la realización de las pruebas finales, se recomienda consultar la Plataforma FAITIC para conocer la necesidad de disponer de normativa, manuales o cualquier otro material para la realización de los exámenes.

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Programación avanzada para la ingeniería**

Asignatura	Programación avanzada para la ingeniería			
Código	V12G360V01906			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Camaño Portela, José Luís			
Profesorado	Camaño Portela, José Luís López Fernández, Joaquín			
Correo-e	cama@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Aplicación práctica de técnicas actuales para la programación de aplicaciones industriales para computadores y dispositivos móviles. Programación orientada a objetos en Java para sistemas Windows y Android.			

**Competencias**

Código	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CE3	CE3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT5	CT5 Gestión de la información.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocimientos informáticos avanzados aplicables al ejercicio profesional de los futuros ingenieros, con especial énfasis en sus aplicaciones a la resolución de problemas en el ámbito de la Ingeniería	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Conocer los fundamentos informáticos de diferentes paradigmas de programación (estructurada, modular, orientada a objetos), sus posibilidades, características y aplicabilidad a la resolución de problemas en el ámbito de la Ingeniería	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Capacidad para utilizar lenguajes y entornos de programación y para programar algoritmos, rutinas y aplicaciones de complejidad media para la resolución de problemas y el tratamiento de datos en el ámbito de la Ingeniería	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Conocer los fundamentos del proceso de desarrollo de software y sus diferentes etapas	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Capacidad para desarrollar interfaces gráficas de usuario	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Programación orientada objetos en Java	Lenguaje Java. Clases, objetos y referencias. Tipos de datos, instrucciones, operadores. Matrices y colecciones. Herencia, interfaces, polimorfismo. Tratamiento de excepciones. Programación de gráficos mediante JavaFX.
Creación de aplicaciones para dispositivos móviles	Sistemas Android. Herramientas de desarrollo de aplicaciones. Interfaces de usuario para dispositivos móviles. Acceso a bases de datos. Manejo de sensores y cámara. Procesado de imagen. Comunicación inalámbrica con dispositivos industriales.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	9	27
Resolución de problemas	20	40	60
Lección magistral	12.5	25	37.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	8.5	17	25.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de aplicaciones industriales para control, monitorización y automatización de plantas industriales, en sistemas Windows y Android
Resolución de problemas	Puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en la asignatura mediante su aplicación a la resolución de problemas habituales en la ingeniería
Lección magistral	Introducción y descripción de los diferentes conceptos y técnicas relacionados con la asignatura

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención personalizada a las dudas del alumnado
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada a las dudas del alumnado
Resolución de problemas	Atención personalizada a las dudas del alumnado
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Atención personalizada a las dudas del alumnado

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Prácticas de laboratorio	Se evaluará las soluciones aportadas por el alumno en la resolución de las diferentes prácticas de laboratorio propuestas	40	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Resolución de problemas	Se calificará la aplicación de los conocimientos adquiridos en la resolución de tareas ingenieriles específicas	30	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Lección magistral	Se evaluará la participación activa del alumno en las diferentes actividades formativas	10	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Calidad de los informes de las diferentes prácticas propuestas y de las soluciones aportadas	20	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17

#### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considera que el

alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

La evaluación en esta asignatura tiene un componente muy alto de evaluación continua durante la realización de las diferentes actividades académicas desarrolladas durante el curso. En el caso de convocatorias diferentes de la convocatoria de mayo, la evaluación se realizará en el laboratorio, mediante el desarrollo práctico de una aplicación similar a las desarrolladas durante el curso.

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

B.C. Zapata, **Android Studio application development**, 2013,

K. Sharan, **Beginning Java 8 fundamentals**, 2014,

I.F. Darwin, **Java cookbook**, 2014,

L.M. Lee, **Android application development cookbook**, 2013,

### Bibliografía Complementaria

N. Smyth, **Android Studio Development Essentials**,

[http://www.techotopia.com/index.php/Android\\_Studio\\_Development\\_Essentials](http://www.techotopia.com/index.php/Android_Studio_Development_Essentials),

N. Smyth, **Android 4 app development essentials**,

[http://www.techotopia.com/index.php/Android\\_4\\_App\\_Development\\_Essentials](http://www.techotopia.com/index.php/Android_4_App_Development_Essentials),

G. Allen, **Beginning Android 4**, 2012,

M. Aydin, **Android 4: new features for application development**, 2012,

J. Bryant, **Java 7 for absolute beginners**, 2012,

M. Burton, D. Felke, **Android application development for dummies**, 2012,

J. Friesen, **Learn Java for Android development**, 2013,

M.T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser, **Data structures & algorithms in Java**, 2014,

J. Graba, **An introduction to network programming with Java**, 3rd edition, 2013,

I. Horton, **Beginning Java 7 Edition**, 2011,

J. Howse, **Android application programming with OpenCV**, 2013,

W. Jackson, **Android Apps for absolute beginners**, 2012,

L. Jordan, P. Greyling, **Practical Android Projects**, 2011,

Y.D. Liang, **Introduction to Java programming**, 2011,

R. Matthews, **Beginning Android tablet programming**, 2011,

P. Mehta, **Learn OpenGL ES**, 2013,

G. Milette, A. Stroud, **Professional Android sensor programming**, 2012,

J. Morris, **Android user interface development**, 2011,

R. Schwartz, etc, **The Android developer's cookbook**, 2013,

R.G. Urma, M. Fusco, A. Mycroft, **Java 8 in action**, 2015,

---

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Informática para la ingeniería/V12G320V01203

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Seguridad e higiene industrial**

Asignatura	Seguridad e higiene industrial			
Código	V12G360V01907			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	González de Prado, Begoña			
Profesorado	Díez Sarabia, Aida María González de Prado, Begoña			
Correo-e	bgp@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta materia se abordan los aspectos más destacados de las técnicas generales y específicas de la Seguridad del Trabajo, las diferentes ramas de la Higiene del Trabajo, la Ergonomía como disciplina centrada en el sistema persona-máquina, la influencia de los factores psicosociales sobre la salud del trabajador, así como la legislación elaborada sobre todos estos aspectos.			

**Competencias**

Código	
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CG6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG7	CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CG11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación relativa a instalaciones industriales.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT5	CT5 Gestión de la información.
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
CT8	CT8 Toma de decisiones.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT14	CT14 Creatividad.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conocer la normativa más relevante relacionada con la Seguridad e Higiene Industrial	CG6 CG11	CT5
Comprender los conceptos de Seguridad e Higiene Industrial	CG11	CT5 CT9 CT10
Conocer las técnicas generales de actuación de la Seguridad Industrial	CG4 CG7	CT2 CT5 CT9 CT10 CT14 CT17 CT20
Conocer los principales tipos de contaminantes, sus efectos y las medidas de actuación asociadas	CG4 CG6 CG7 CG11	CT2 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT17 CT20

**Contenidos**

Tema	
TEMA 1.- Introducción a la Seguridad e Higiene del Trabajo	1.1.- *Terminología básica 1.2.- Salud y trabajo 1.3.- Factores de riesgo 1.4.- Incidente de los factores de riesgo sobre la salud 1.5.- Técnicas de actuación frente a los daños derivados del trabajo
TEMA 2.- Evolución histórica y legislación	2.1.- Evolución histórica 2.2.- Evolución en España 2.3.- La Seguridad e Higiene del Trabajo en la legislación española 2.4.- Responsabilidades y sanciones
TEMA 3.- Seguridad del Trabajo	3.1.- El accidente de trabajo 3.2.- Seguridad del trabajo 3.3.- Causas de los accidentes 3.4.- Análisis estadístico de los accidentes 3.5.- Justificación de la prevención
TEMA 4.- Técnicas de seguridad. Evaluación de riesgos	4.1.- Técnicas de seguridad 4.2.- Objetivos de la evaluación de riesgos 4.3.- Evaluación general 4.4.- Evaluación de las condiciones de trabajo 4.5.- Técnicas analíticas posteriores al accidente 4.6.- Técnicas analíticas anteriores al accidente
TEMA 5.- Normalización	5.1.- Ventajas, requisitos y características de las normas 5.2.- Normas de seguridad 5.3.- Procedimiento de elaboración 5.4.- Orden y limpieza
TEMA 6.- Señalización de seguridad	6.1.- Características y normativa 6.2.- Clases de señalización 6.3.- Señalización en forma de panel
TEMA 7.- Equipos de protección	7.1.- Individual 7.2.- Integral 7.3.- Colectiva
TEMA 8.- Técnicas específicas de seguridad	8.1.- Máquinas 8.2.- Incendios y explosiones 8.3.- Contactos eléctricos 8.4.- Mantenimiento manual y mecánica 8.5.- Industria mecánica 8.6.- Productos químicos 8.7.- Mantenimiento
TEMA 9.- Higiene del Trabajo	9.1.- Ambiente industrial 9.2.- Higiene del trabajo y *terminología 9.3.- Higiene teórica y valores límites ambientales 9.4.- Higiene analítica 9.5.- Higiene de campo y encuesta higiénica 9.6.- Higiene operativa
TEMA 10.- Agentes físicos ambientales	10.1.- Ruido y vibraciones 10.2.- Iluminación 10.3.- Radiaciones **ionizantes y no **ionizantes 10.4.- Tensión térmica
TEMA 11.- Protección frente a riesgos higiénicos	11.1.- Vías respiratorias 11.2.- Oídos 11.3.- Ojos
TEMA 12.- Riesgos higiénicos de la industria química	12.1.- Procesos *inorgánicos 12.2.- Procesos orgánicos 12.3.- Accidentes graves
TEMA 13.- Seguridad en los lugares de trabajo	13.1.- La seguridad en el proyecto 13.2.- Mapas de riesgos
TEMA 14.- Ergonomía	14.1.- Concepto 14.2.- Aplicación de la ergonomía a la seguridad 14.3.- Carga física y fatiga muscular 14.4.- Carga y fatiga mental
TEMA 15.- *Psicosociología aplicada a la prevención	15.1.- Factores psicosociales 15.2.- Consecuencias de los factores psicosociales sobre la salud 15.3.- Evaluación de los factores psicosociales 15.4.- Intervención psicosocial

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	49	75
Resolución de problemas	24	22	46
Examen de preguntas objetivas	4	25	29

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

	Descripción
Lección magistral	Exposición oral y directa, por parte del profesor, de los conocimientos fundamentales correspondientes a los temas de la materia.
Resolución de problemas	El profesor expone a los alumnos una serie de problemas para que los trabajen y resuelvan en clase en pequeños grupos.

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Resolución de problemas Se dará a conocer los alumnos, a principio de curso, los horarios de \*tutorías en los que se resolverán las \*dudas que existan con respeto a la teoría, problemas y trabajos

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Resolución de problemas	Se propondrá al alumno una serie de problemas que tendrá que resolver	40	CG4 CG6 CG7	CT2 CT5 CT8 CT9 CT10 CT14 CT17
Examen de preguntas objetivas	La finalidad de esta prueba de respuesta múltiple, que figura en el calendario de exámenes de la Escuela, es evaluar el nivel de conocimientos alcanzado por los alumnos	60	CG11	CT5 CT7 CT8 CT9 CT10

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Con respeto al examen de **JULIO** (2ª convocatoria), si mantendrá la calificación obtenida por el alumno en los controles y presentaciones / exposiciones realizados durante el período docente. Eso significa que el alumno únicamente realizará la prueba tipo test del dicho examen. Cuando la Escuela libere a un alumno del proceso de evaluación continua, su calificación será el 100% de la nota obtenida en la prueba tipo test anteriormente citada. Compromiso ético Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia.

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Mateo Floría, P. y otros, **Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales**, 9ª,

Cortés Díaz, J. Mª, **Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo**, 9ª,

#### **Bibliografía Complementaria**

Menéndez Díez, F. y otros, **Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales**, 4ª,

Gómez Etxebarria, G., **Prontuario de Prevención de Riesgos Laborales**,

### **Recomendaciones**

#### **Otros comentarios**

Para matricularse en esta materia es necesario superar o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia. En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnología láser</b>				
Asignatura	Tecnología láser			
Código	V12G360V01908			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Pou Saracho, Juan María			
Profesorado	Boutinguiza Larosi, Mohamed Pou Saracho, Juan María			
Correo-e	jpou@uvigo.es			
Web				
Descripción	Introducción a la tecnología láser y sus aplicaciones para los alumnos de los grados de la rama industrial. general			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
<input type="checkbox"/> Conocer los principios físicos en los que se basa el funcionamiento de un láser y sus partes.	CG10	CT10
<input type="checkbox"/> Conocer las principales propiedades de un láser y relacionarlas con las potenciales aplicaciones.		
<input type="checkbox"/> Conocer los diferentes tipos de láseres diferenciando sus características específicas.		
<input type="checkbox"/> Conocer las principales aplicaciones de la tecnología láser en la industria.		

<b>Contenidos</b>	
Tema	
TEMA 1.- INTRODUCCIÓN	1. Ondas electromagnéticas en el vacío y en la materia. 2. Radiación láser. 3. Propiedades de la radiación láser.
TEMA 2.- PRINCIPIOS BÁSICOS	1. Fotones y diagramas de niveles de energía. 2. Emisión espontánea de radiación electromagnética. 3. Inversión de población. 4. Emisión estimulada. 5. Amplificación.
TEMA 3.- PARTES DE UN LÁSER	1. Medio activo. 2. Mecanismos de excitación. 3. Mecanismo de realimentación. 4. Cavidad óptica. 5. Dispositivo de salida.
TEMA 4.- TIPOS DE LÁSERES	1. Láseres de gas. 2. Láseres de estado sólido. 3. Láseres de diodo. 4. Otros láseres.
TEMA 5.- COMPONENTES Y SISTEMAS ÓPTICOS	1. Lentes esféricas. 2. Centro óptico de una lente. 3. Lentes delgadas. Trazado de rayos. 4. Asociación de lentes delgadas. 5. Espejos. 6. Filtros. 7. Fibra óptica.
TEMA 6.- APLICACIONES INDUSTRIALES	1. Introducción al procesamiento de materiales con láser 2. Introducción al corte y taladrado mediante láser. 3. Introducción a la soldadura mediante láser. 4. Introducción al marcado mediante láser. 5. Introducción a los tratamientos superficiales mediante láser.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	30.6	48.6
Lección magistral	32.5	65	97.5
Examen de preguntas de desarrollo	1.7	0	1.7
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	1.9	0	1.9
Resolución de problemas y/o ejercicios	0.3	0	0.3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
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. Se desarrollan en los laboratorios de aplicaciones industriales de los láseres de la EEI.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. Exposición de casos reales de aplicación de la tecnología láser en la industria.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Examen de preguntas de desarrollo	El examen constará de cinco preguntas de igual valor. Cuatro de ellas corresponderán a los contenidos de teoría y la quinta a los contenidos vistos en las clases de prácticas de laboratorio.	70	CG10	CT10
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	La evaluación de las prácticas de laboratorio se llevará a cabo mediante la calificación de los correspondientes informes de prácticas.	20	CG10	CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante el curso se llevará a cabo una prueba de seguimiento de la asignatura que constará de dos preguntas de igual valor.	10	CG10	CT10

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

Si algún alumno renunciase oficialmente a la evaluación continua que se lleva a cabo mediante la prueba de seguimiento de la asignatura, la nota final se establecería de la siguiente forma:  $(0.8 \times \text{Nota examen}) + (0.2 \times \text{nota prácticas})$ . Para aprobar la asignatura es imprescindible realizar las prácticas de laboratorio. Para aprobar la asignatura es imprescindible asistir a un 75% de las clases de teoría (sesión magistral).

**Compromiso ético:** Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

<b>Fuentes de información</b>
<b>Bibliografía Básica</b>
Jeff Hecht, <b>UNDERSTANDING LASERS: AN ENTRY-LEVEL GUIDE</b> , IEEE, 2008
W.Steen, J. Mazumder, <b>LASER MATERIALS PROCESSING</b> , Springer, 2010
<b>Bibliografía Complementaria</b>

<b>Recomendaciones</b>

**Otros comentarios**

---

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Prácticas externas: Prácticas en empresas**

Asignatura	Prácticas externas: Prácticas en empresas			
Código	V12G360V01981			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo			
Profesorado	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo			
Correo-e	eguizaba@uvigo.es			

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Trabajo de Fin de Grado</b>				
Asignatura	Trabajo de Fin de Grado			
Código	V12G360V01991			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Diseño en la ingeniería Física aplicada			
Coordinador/a	Cerqueiro Pequeño, Jorge Trillo Yáñez, María Cristina			
Profesorado	Cerqueiro Pequeño, Jorge Trillo Yáñez, María Cristina			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es mctrillo@uvigo.es			
<b>Web</b>				
Descripción general	El Trabajo de Fin de Grado (TFG) es un trabajo original y personal que cada estudiante realizará de forma autónoma bajo tutorización docente, y debe permitirle mostrar de forma integrada la adquisición de los contenidos formativos y las competencias asociadas al título. Su definición y contenidos están explicados de forma más extensa en el Reglamento del Trabajo Fin de Grado aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela de Ingeniería Industrial el 21 de julio de 2015.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG1	CG1 Capacidad para diseñar, desarrollar implementar, gestionar y mejorar productos y procesos en los distintos ámbitos industriales, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
CG2	CG2 Capacidad para dirigir actividades relacionadas con la competencia CG1.
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para 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.
CG10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
CG12	CG12 Capacidad para la integración de las competencias CG1 a CG11 en los trabajos y proyectos relacionados con las Tecnologías Industriales.
CT4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.
CT12	CT12 Habilidades de investigación.
CT13	CT13 Capacidad para comunicarse por oral e por escrito en lengua gallega.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12	CT12
Elaboración de una memoria en la que se recojan, entre otros, los siguientes aspectos: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12	CT4 CT12 CT13
Diseño de equipos, prototipos, programas de simulación, etc, según especificaciones.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12	CT12

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Proyectos clásicos de ingeniería	Pueden versar, por ejemplo, sobre el diseño e incluso la fabricación de un prototipo, la ingeniería de una instalación de producción, o la implantación de un sistema en cualquiera campo industrial. Por lo general, en ellos se desenvuelve siempre la parte documental de la memoria (con sus apartados de cálculos, especificaciones, estudios de viabilidad, seguridad, etc. que se precisen en cada caso), planos, pliego de condiciones y presupuesto y, en algunos casos, también se contempla los estudios propios de la fase de ejecución material del proyecto.
Estudios técnicos, organizativos y económicos	Consistentes en la realización de estudios relativos a equipos, sistemas, servicios, etc., relacionados con los campos propios de la titulación, que traten uno o más aspectos relativos al diseño, planificación, producción, gestión, explotación y cualquiera otro propio del campo de la ingeniería, relacionando cuando proceda alternativas técnicas con evaluaciones económicas y discusión y valoración de los resultados.
Trabajos teórico-experimentales	De naturaleza teórica, computacional o experimental, que constituyan una contribución a la técnica en los diversos campos de la ingeniería incluyendo, cuando proceda, evaluación económica y discusión y valoración de los resultados.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	5	25	30
Trabajo tutelado	15	210	225
Presentación	1	14	15

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Actividades introductorias	El alumno realizará, de forma autónoma, una búsqueda bibliográfica, lectura, procesamiento y elaboración de documentación.
Trabajo tutelado	El estudiante, de manera individual, elabora una memoria según las indicaciones del Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la EEI.
Presentación	El alumnado debe preparar y defender el trabajo realizado delante de un tribunal de evaluación según las indicaciones del Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la EEI.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Cada alumno tendrá un tutor y/o un co-tutor encargados de guiarle, y que le marcarán las directrices oportunas para realizar el TFG.

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Trabajo tutelado	La calificación de la memoria del Trabajo Fin de Grado se llevará a cabo según lo especificado en el Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la Escuela de Ingeniería Industrial.	70	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12	CT4 CT12 CT13
Presentación	La defensa del Trabajo Fin de Grado se llevará a cabo según lo especificado en el Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la Escuela de Ingeniería Industrial.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12	CT4 CT12 CT13

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

**Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendaciones**

---

**Otros comentarios**

---

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio u otros) se considerará que la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

Requisitos: Para matricularse en el Trabajo Fin de Grado es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicado el TFG.

Información importante: En el momento de la defensa del TFG, el alumno deberá tener todas las materias restantes del título superadas, tal como establece el artículo 7.7 del Reglamento para la realización del Trabajo Fin de Grado de la Universidad de Vigo.

La originalidad de la memoria será objeto de estudio mediante una aplicación informática de detección de plagios.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Prácticas en empresa/asignatura optativa**

Asignatura	Prácticas en empresa/asignatura optativa			
Código	V12G360V01999			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo			
Profesorado	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo			
Correo-e	eguizaba@uvigo.es			
Web	http://eei.uvigo.es			
Descripción general	Mediante la realización de prácticas en empresa el alumno podrá aplicar los conocimientos y las competencias adquiridas durante sus estudios, lo que permitirá complementar y reforzar su formación y facilitar su incorporación al mercado laboral.			

**Competencias**

Código	
CG1	CG1 Capacidad para diseñar, desarrollar implementar, gestionar y mejorar productos y procesos en los distintos ámbitos industriales, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
CG2	CG2 Capacidad para dirigir actividades relacionadas con la competencia CG1.
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para 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.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias
Capacidad para adaptarse a las situaciones reales de la profesión.	CG1 CG2 CG3 CG4
Integración en grupos de trabajo multidisciplinares.	CG2 CG3 CG4
Responsabilidad y trabajo autónomo.	CG1 CG2 CG3 CG4

**Contenidos**

Tema	
Integración en un grupo de trabajo en una empresa.	El alumno se integrará en el contexto organizativo de una empresa, teniéndose que coordinar con los diferentes miembros del grupo de trabajo a lo que sea asignado.
Realización de actividades ligadas al desempeño de la profesión.	Al alumno se le encomendará una serie de tareas relacionadas con los conocimientos y con las competencias de sus estudios.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticum, Practicas externas y clínicas	0	150	150

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	El alumno se integrará en un grupo de trabajo en una empresa donde tendrá la oportunidad de poner en práctica los conocimientos y las competencias adquiridas durante sus estudios, y así complementar y reforzar su formación.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	El alumno dispondrá de un tutor en la empresa donde realizará sus prácticas y de un tutor académico.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Los estudiantes en prácticas deberán mantener un contacto continuado no solo con su tutor en la empresa, sino también con su tutor académico. Al concluir las prácticas, los alumnos deberán entregar a su tutor académico una memoria final y el informe en documento oficial D6-Informe del estudiante. En la evaluación se tendrá en cuenta a valoración del desempeño del alumno realizada por el tutor en la empresa, el seguimiento realizado por el tutor académico y los informes entregados por el alumno.	100	CG1 CG2 CG3 CG4

## Otros comentarios sobre la Evaluación

Adicionalmente a lo ya expuesto en esta guía docente es preciso hacer las siguientes aclaraciones:

1º. Esta materia se regirá por lo establecido en el Reglamento de Prácticas en Empresa de la EEI

([http://eei.uvigo.es/opencms/export/sites/eei/eei\\_gl/documentos/escola/normativa/practicas\\_empresa.pdf](http://eei.uvigo.es/opencms/export/sites/eei/eei_gl/documentos/escola/normativa/practicas_empresa.pdf)).

2º. La Escuela hará pública la oferta de prácticas en empresa curriculares entre las que el alumnado, que cumpla los requisitos descritos en el artículo 6 del citado reglamento, deberá hacer su elección dentro del plazo fijado al efecto. El procedimiento de realización de prácticas en empresa curriculares está establecido en el artículo 7 del reglamento.

3º. La duración de las prácticas puede llegar a ser hasta de un máximo de 240 horas, para que el alumno saque el mayor provecho de su estadía en la empresa. Será la empresa en su oferta de prácticas la que estipulará la duración de las mismas.

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

### Bibliografía Complementaria

## Recomendaciones