



## 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/>

## Máster Universitario en Ingeniería Industrial

### Asignaturas

#### Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V04M141V01101	Ampliación de Electrotecnia	1c	6
V04M141V01102	Instalacións e Máquinas Eléctricas	1c	6
V04M141V01103	Enxeñaría de Materiais	1c	6
V04M141V01104	Ampliación de Física	1c	6
V04M141V01105	Máquinas de Fluídos	1c	6
V04M141V01106	Métodos Matemáticos na Enxeñaría Industrial	1c	6
V04M141V01107	Deseño e Ensaio de Máquinas	1c	6
V04M141V01108	Elasticidade e Resistencia de Materiais	1c	6
V04M141V01109	Fabricación Industrial	1c	6
V04M141V01110	Acondicionamento de Sinal e Sensores	1c	6
V04M141V01111	Enxeñaría de Control e Automatización Industrial	1c	6
V04M141V01112	Tecnoloxía Térmica I	1c	6
V04M141V01113	Sistemas Integrados de Fabricación	1c	3
V04M141V01114	Cálculo de Máquinas	1c	3
V04M141V01115	Tecnoloxía Térmica II	1c	3
V04M141V01116	Máquinas Hidráulicas	1c	3
V04M141V01117	Deseño de Procesos Químicos	2c	3
V04M141V01118	Deseño de Sistemas Electrónicos Industriais	1c	4.5
V04M141V01119	Automatización e Control Industrial	1c	4.5
V04M141V01120	Construción, Urbanismo e Infraestruturas	1c	3
V04M141V01121	Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría	1c	6
V04M141V01201	Sistemas de Enerxía Eléctrica	2c	6

V04M141V01202	Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación	2c	3
V04M141V01203	Cálculo de Máquinas Avanzado	2c	3
V04M141V01205	Enxeñaría Térmica II	2c	3
V04M141V01206	Deseño de Máquinas Hidráulicas e Oleoneumática Industrial	2c	3
V04M141V01207	Deseño Avanzado de Sistemas Electrónicos Industriais	2c	4.5
V04M141V01208	Control e Automatización Industrial Avanzados	2c	4.5
V04M141V01209	Construción, Urbanismo e Infraestruturas Avanzados	2c	3
V04M141V01210	Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría	2c	6
V04M141V01211	Deseño e Cálculo de Estruturas	2c	3
V04M141V01212	Sistemas Integrados de Fabricación	2c	3
V04M141V01213	Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial	2c	3
V04M141V01214	Cálculo de Máquinas	2c	3
V04M141V01215	Instalacións e Innovación Industrial	2c	6
V04M141V01216	Tecnoloxía Térmica II	2c	3
V04M141V01217	Máquinas Hidráulicas	2c	3
V04M141V01218	Deseño de Sistemas Electrónicos Industriais	2c	4.5
V04M141V01219	Automatización e Control Industrial	2c	4.5
V04M141V01220	Construción, Urbanismo e Infraestruturas	2c	3
V04M141V01221	Dirección Estratéxica. Producción e Loxística	2c	6
V04M141V01222	Proxectos de Enxeñaría	2c	3

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Ampliación de Electrotecnia

Asignatura	Ampliación de Electrotecnia			
Código	V04M141V01101			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
Profesorado	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
Correo-e	blancan@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

## Competencias

Código	
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE12	CTI1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
CE17	CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
- Comprender los aspectos básicos del comportamiento de circuitos eléctricos ante un cambio de condiciones	CB3 CB4 CE12 CE17
- Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de circuitos trifásicos desequilibrados	
- Conocer las aplicaciones industriales de los distintos tipos de máquinas eléctricas y su control	
- Conocer los elementos constitutivos de las instalaciones básicas de BT y su cálculo.	

## Contenidos

Tema	
Análisis transitorio en los circuitos eléctricos	Respuesta en régimen permanente y transitoria de circuitos eléctricos. Análisis de circuitos RC, RL y RLC.
Introducción a los sistemas de generación y tracción y sus herramientas de análisis.	Generadores. Motores. Transformadores. Consumos. Transporte y distribución.
Análisis y resolución de circuitos eléctricos trifásicos desequilibrados	Desequilibrios en la generación y en los consumos.
Introducción a las instalaciones eléctricas en BT	Reglamentación. Elementos básicos: consumos. líneas y cables y aparamenta. Cálculo básico de una instalación eléctrica.
Control de máquinas eléctricas	Principios de control de motores asíncronos.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	12.5	13.5	26
Prácticas en aulas de informática	18	18	36
Lección magistral	20	40	60
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3
Estudio de casos	0	25	25

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

## Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de rutinas, fórmulas o algoritmos, procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.
Prácticas en aulas de informática	Se realizarán prácticas y ejercicios prácticos que requieran soporte informático, búsqueda de información y uso de programas de cálculo.
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
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
Prácticas en aulas de informática	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo de las clases

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Prácticas en aulas de informática	Presentación de la memoria resuelta de las actividades planteadas en las clases prácticas programadas en el horario previsto. El alumnado que no realice un mínimo del 75% de horas prácticas en el horario previsto tendrán que realizar una prueba de esta docencia práctica.	15	CB3 CB4	CE12 CE17
Examen de preguntas de desarrollo	Resolución de casos prácticos y desarrollo de cuestiones teóricas, relacionada con la docencia teórica y práctica. Se ha de alcanzar al menos un 30% de la calificación máxima de esta prueba para aprobar la asignatura.	70	CB3 CB4	CE12 CE17
Estudio de casos	Presentación de los casos prácticos planteados por el profesorado.	15	CB3 CB4	CE12 CE17

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Teoría de Circuitos,

#### RBT 2010,

A.J. Conejo y otros, **Instalaciones Eléctricas,**

García Trasancos, J., **Instalaciones eléctricas en media y baja tensión,**

#### 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, 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).

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Instalaciones y Máquinas Eléctricas**

Asignatura	Instalaciones y Máquinas Eléctricas			
Código	V04M141V01102			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
Profesorado	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
Correo-e	blancan@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura profundiza en los sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados antes de pasar al diseño y cálculo de instalaciones. Una vez vistas éstas, la asignatura finaliza con una aplicación de lo visto sobre las máquinas eléctricas. Como instalarlas y controlarlas adecuadamente.			

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**Resultados de aprendizaje Competencias**Contenidos**

Tema	
Circuitos trifásicos desequilibrados	Circuitos trifásicos equilibrados. Ecuaciones básicas Teorema de Millman Cálculo de potencias en circuitos desequilibrados
Introducción a las instalaciones industriales.	Generalidades Diferenciación entre mando, control y protección
Cables eléctricos	Características técnicas. Aislamientos Nomenclatura Utilización Comportamiento de los cables ante el fuego
Dispositivos generales de mando y protección de los motores eléctricos	Normativa Seccionador Fusible Interruptor Interruptor automático o Disyuntor Relé térmico Contactor Protección diferencial.
Arranque y variación de velocidad de motores.	Métodos clásicos de arranque y variación de velocidad La variación de velocidad electrónica.
Motores de características especiales.	Tipos y usos. Motores paso a paso Servos.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	55.25	87.75
Prácticas de laboratorio	16	43.25	59.25
Examen de preguntas objetivas	1.5	0	1.5
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	La típica sesión magistral
Prácticas de laboratorio	Las típicas prácticas de laboratorio

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se atenderá personalmente a los alumnos bajo petición via e-mail. El alumno propondrá día/hora y el profesor aceptará dicha petición si sus otras actividades docentes se lo permiten. En caso contrario se propondrá otra fecha que sea factible a ambas partes.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Lección magistral	Exámen tipo test	60	
Prácticas de laboratorio	Examen tipo test y problemas	40	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Las prácticas de laboratorio se valorarán tanto en el examen de teoría (test) como en la parte de problemas.

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

Bernardino Novo, **Apuntes del profesor**,

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Automatización y Control Industrial/V04M141V01119

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G320V01304

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Ingeniería de Materiales</b>				
Asignatura	Ingeniería de Materiales			
Código	V04M141V01103			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Cristóbal Ortega, María Julia			
Profesorado	Cristóbal Ortega, María Julia			
Correo-e	mortega@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
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	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE30	CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conoce los principales procesos de conformación y transformación de materiales usados en la industria.	CB1 CB2	CE7
Demuestra capacidad para seleccionar el proceso de elaboración más adecuado para la obtención de piezas básicas a partir de un material determinado.	CB1 CB2	CE7 CE30
Conoce los principales procesos de unión de los materiales usados en la industria.	CB1 CB2	CE7
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	CB1 CB2	CE7
Conoce las características de los materiales más habitualmente empleados en Ingeniería	CB1 CB2	CE7
Conoce la evolución de los distintos tipos de materiales y de los procesos para su posible conformación	CB1 CB2	CE7
Conoce y aplica los criterios para la selección del material más adecuado para una aplicación concreta	CB1 CB2	CE7
Analiza y propone soluciones operativas a problemas en el ámbito de la ingeniería de materiales.	CB1 CB2	CE7 CE30
Interpreta, analiza, sintetiza y extrae conclusiones e resultados de medidas y ensayos.	CB1	CE7
Redacta textos con la estructura adecuada a los objetivos de comunicación. Presenta el texto a un público con las estrategias y los medios adecuados	CB1 CB2	CE7
Demuestra capacidades de comunicación y trabajo en equipo.	CB1 CB2	CE7
Identifica las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático	CB1 CB2	CE7
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	CB1 CB2	CE7

<b>Contenidos</b>	
Tema	

Comportamiento mecánico de los materiales.	1.- Fatiga 2.- Termofluencia.
Respuesta de los materiales sometidos a procesos de conformado.	1.-Procesos de moldeo avanzados. 2.-Características de las aleaciones aptas para el moldeo. Aleaciones para moldeo. 3.-Deformación plástica en frío y en caliente.
Modificación de materiales mediante tratamientos térmicos, termoquímicos y termomecánicos.	1.-Tratamientos térmicos: temple, revenido 2.-Templabilidad 3.-Tratamientos Termoquímicos: cementación, nitruración 4.-Tratamientos Termomecánicos
Tecnologías de la unión y soldabilidad.	1.- Procesos de soldeo: soldadura por fusión, en estado sólido y soldadura fuerte y blanda 2.- Ciclos térmicos en la soldadura 3.- Zonas de la unión soldada: el baño de fusión y la zona afectada por el calor (ZAC) 4.- Tratamientos Térmicos 5.- Concepto de Soldabilidad
Materiales Estructurales.	1. Aceros Inoxidables 2. Aceros con resistencia mejorada a corrosión atmosférica 3. Aceros para temple y revenido. Aceros al boro templables. 4. Aceros con propiedades garantizadas en el sentido del espesor (EN 10164) 5. Aceros para construcción naval (UNE 36 084). 6. Aceros para bajas temperaturas. 7. Aleaciones de aluminio y magnesio
Materiales funcionales: selección en función de sus propiedades eléctricas y/o magnéticas	1.- Semiconductores 2.- Conducción eléctrica en cerámicas iónicas y polímeros 3.- Comportamiento dieléctrico 4.- Otras características eléctricas: ferroelectricidad y piezoelectricidad 5.- Tipos de magnetismo 6.- Materiales magnéticos blandos y duros. 7.- Superconductividad
Criterios para la selección de materiales	Introducción a la selección de materiales

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	11	11	22
Trabajo tutelado	0	11	11
Seminario	3	3	6
Resolución de problemas	6	6	12
Lección magistral	32	64	96
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Trabajo	1	0	1

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

### Metodologías

	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 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. 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

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Se realizara un trabajo tutelado a lo largo del curso, sobre alguno de los temas que figuran en los contenidos de la materia.
Seminario	Dada la matrícula tan baja en esta asignatura las tutorías serán personalizadas

## 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 o de visitas a empresas (individuales o por grupos).	15	CB1 CB2 CE7
Trabajo tutelado	Se evaluarán por los informes presentados, y la exposición en clase de los trabajos realizados.	20	CB1 CB2 CE7 CE30
Lección magistral	Se realizará mediante una prueba escrita (preguntas cortas y tipo test) que recoja los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso.	65	CB1 CB2 CE7

## Otros comentarios sobre la Evaluación

En la primera convocatoria, para realizar la media de los apartados evaluados será necesario alcanzar una nota mínima de 4 sobre 10 en la prueba escrita. En la segunda convocatoria no se tendrá en cuenta la evaluación continua. La evaluación de la segunda convocatoria se realizará mediante un examen escrito en el que se abordaran los aspectos más importantes de la asignatura, tanto en cuestiones teóricas como a través de problemas de resolución numérica. 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. 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

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,  
Manuel Reina Gómez, **Soldadura de los aceros, aplicaciones.**, Gráficas Lormo,  
José Antonio Pero-Sanz Elorz, **Aceros, Metalurgia física, selección y Diseño**, Editoriales Dossat,

### Bibliografía Complementaria

Sindo Kou, **Welding Metallurgy**, John Wiley & Sons,  
G. E. DIETER, **MECHANICAL METALURGY**, McGraw-Hill Book Company,  
GEORGE KRAUSS, **STEELS: Heat Treatment and Processing Principles**, ASM International,  
BROOKS, CH., **Principles of the Surface Treatment of Steels.**, Inc. Lancaster,

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G380V01301

### 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****Ampliación de Física**

Asignatura	Ampliación de Física			
Código	V04M141V01104			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Fernández Fernández, José Luís			
Profesorado	Fernández Fernández, José Luís López Vázquez, José Carlos			
Correo-e	jlfdez@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descripción general	<p>La asignatura Ampliación de Física 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 Ampliación de Física 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>			

**Competencias**

Código			
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.		
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.		
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.		

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conocimiento y comprensión de los fundamentos físicos de los fenómenos de vibraciones y ondas mecánicas así como de los fenómenos de la electricidad y el magnetismo	CB1 CB3	CE7
Conocimiento y destreza en la aplicación, en el contexto de problemas de fundamentos físicos, de las herramientas del análisis vectorial y de las ecuaciones diferenciales de la física matemática	CB1 CB3	CE7
Capacidad para establecer estrategias y procedimientos eficientes para la resolución de problemas de fundamentos físicos asociados a las tecnologías industriales	CB1 CB3	CE7
Capacidad para implementar soluciones concretas en el ámbito del laboratorio a problemas experimentales de fundamentos físicos	CB1 CB3	CE7 CE10

**Contenidos**

Tema	
------	--

I.1. MOVIMIENTO ONDULATORIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Fenómenos ondulatorios</li> <li>1.2. Características fundamentales de las ondas</li> <li>1.3. La ecuación diferencial de onda</li> <li>1.4. Ondas planas</li> <li>1.5. Frente de onda y vector de onda</li> <li>1.6. Ondas cilíndricas y esféricas</li> <li>1.7. Ondas longitudinales y transversales</li> <li>1.8. Principio de Huygens</li> <li>1.9. Reflexión y refracción de ondas</li> </ul>
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 PRACTICAS DE LABORATORIO: ACTIVIDADES ESTRUCTURADAS

- 1.1. Sesiones con actividades estructuradas:
- Tratamiento de datos experimentales (cantidades aproximadas, medidas de magnitudes físicas, estimación de errores)
  - Manejo de instrumentos básicos de medida (flexómetro, micrómetro, polímetro (analógico y digital), osciloscopio)
  - Experimentos con ondas mecánicas o electromagnéticas (emisión y recepción de ondas ultrasónicas, microondas o luz, ondas estacionarias en una dirección, interferómetro de Michelson)

III.2 PRACTICAS 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

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	30	50
Resolución de problemas	9	33	42
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Informe de prácticas	0	18	18

\*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, 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.)

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se realizará en horario de tutorías
Resolución de problemas	Se realizará en horario de tutorías
Prácticas de laboratorio	Se realizará en horario de tutorías

**Evaluación**

Descripción		Calificación	Competencias Evaluadas	
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	CB1 CB3	CE7 CE10
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	CB1 CB3	CE7
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	CB1 CB3	CE7 CE10

## 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:

- 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)
- 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 enero (1º edición) o T2 en convocatoria de julio (2º edición)
- P = P1 en convocatoria de enero (1º edición) o P2 en convocatoria de julio (2º edición)
- G = G1 en convocatoria de enero (1º edición) o G2 en convocatoria de 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
- Documentación utilizable durante la realización de los exámenes:
  - En las pruebas de problemas sobre los contenidos de los bloques I y II (pruebas correspondientes a las calificaciones P1 y P2) se permitirá utilizar únicamente apuntes de teoría debidamente encuadernados (incluyendo tanto apuntes oficiales de la asignatura como apuntes manuscritos exclusivamente de teoría), un libro de teoría y un libro de tablas matemáticas (Bronshtein o similar). No se permitirán colecciones ni libros de problemas
  - En las restantes pruebas de los exámenes no se permitirá utilizar documentación alguna
  - 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

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

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

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

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

#### Bibliografía Complementaria

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

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

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

Bronstein, I. N., **Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes**, MIR, 1982

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

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

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

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

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

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

---

### Recomendaciones

#### Otros comentarios

Es altamente recomendable el repaso de las nociones fundamentales de Física y Matemáticas incluidas en las materias básicas de un grado estándar en ingeniería.

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Máquinas de Fluidos**

Asignatura	Máquinas de Fluidos			
Código	V04M141V01105			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	1c

Lengua

Impartición

Departamento Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos

Coordinador/a

Profesorado Suárez Porto, Eduardo

Correo-e

Web

Descripción general O obxectivo da materia Máquinas de Fluidos céntrase no estudo dos coñecementos científicos e das aplicacións técnicas dos dispositivos transformadores de enerxía que utilizan un fluído como medio intercambiador de enerxía. Esta aplicación da mecánica de fluídos á tecnoloxía faise formativa nun sentido industrial tratando o funcionamento das máquinas de fluídos máis usuais e os seus campos de aplicación. Os criterios para o deseño de instalacións de fluídos e o deseño das propias máquinas son obxecto de materias posteriores específicas das orientacións, respectivamente, Instalacións de Fluídos, Deseño de Máquinas Hidráulicas e Sistemas \*Fluidomecánicos para o transporte, polo que, ademais, a materia Máquinas de Fluídos proporciona os coñecementos de partida para esas materias.

**Competencias**

Código

CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE16	CT15. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias	
Comprender los aspectos básicos de las máquinas de fluidos	CB1	CE7
	CB2	CE16
Adquirir habilidades sobre el proceso de dimensionado de instalaciones de bombeo y máquinas de fluidos	CB1	CE7
	CB2	CE16

**Contenidos**

Tema

Introducción	1.- Máquinas de Fluidos. Clasificación 2.- Turbomáquinas Hidráulicas 3.- Aplicaciones a la Industria 4.-Características generales
--------------	--



Turbomáquinas. Principios generales.	2.1.- Definiciones. Clasificaciones. 2.2.-Componentes de la velocidad. Triángulos de velocidad. 2.3.-Flujo en las turbomáquinas. 2.3.1.-Flujo radial. 2.3.2.-Flujo diagonal. 2.3.3.-Flujo axial. 2.4.-Teoría general de las turbomáquinas hidráulicas. 2.4.1.-Acción del fluido sobre los álabes. 2.4.2.-Ec. de EULER. Análisis s/componentes energéticas. 2.4.3-Ecuación de Bernoulli para el movimiento relativo. 2.4.4. Grado de reacción 2.5.- Teoría ideal unidimensional de turbomáquinas hidráulicas. 2.5.1.-Teoría ideal unidimensional para turbomáquinas axiales. 2.6. Teoría ideal bidimensional de turbomáquinas radiales. Influencia del número de álabes. 2.7.- Alturas, caudales, potencias, pérdidas y rendimientos. 2.8.-Leyes de funcionamiento de las turbomáquinas. 2.8.1.-Leyes de semejanza de las turbobombas 2.8.2.- Leyes de semejanza de las turbinas hidráulicas 2.8.3.- Leyes de semejanza de los ventiladores 2.8.4.-Velocidad específica. 2.8.5.-Coeficientes de velocidades.
Turbobombas.	3.1.-Características generales. 3.2.-Clasificación. 3.2.1.-S/dirección del flujo. 3.2.2.-S/aspiración. 3.2.3.-S/construcción del rodillo y tipo de álabes. 3.2.4.-S/sistema *difusor. 3.2.5.-Otros criterios. 3.3.-Comparación entre bombas rotodinámicas y bombas de desplazamiento positivo. 3.4.-Diagramas de transformación de energía y de pérdidas. 3.5. Cebado de la bomba.
Curva características de las turbobombas.	4.1.-Ecuación general de las bombas. 4.2.-Alabes del impulsor. Triángulos de velocidad. 4.3.-Corva característica ideal. 4.4.-Corva característica real. 4.4.1.-Imperfecciones de guiado. 4.4.2.-Pérdidas hidráulicas. 4.5.-Potencia de una bomba. Potencia hidráulica total cedida al líquido bombeado
Turbinas hidráulicas.	5.1.-Definición. Ruedas y turbinas hidráulicas. 5.2.-Características generales. 5.3.-Transformación de la energía disponible en el agua almacenado. 5.3.1.-Movimiento del agua en las turbinas
Máquinas de desplazamiento positivo	6.1.-Principio de funcionamiento. 6.2.-Clasificaciones. 6.3.-Bombas volumétricas. 6.4.-Motores volumétricos.
Prácticas	Introducción a los sistemas neumáticos. Turbomáquinas Hidráulicas

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Lección magistral	32	66	98
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3
Informe de prácticas	0	12	12

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

### Metodologías

	Descripción
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 Solución de problemas Aprendizaje colaborativo

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
-------------------	--

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se atenderá personalmente

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Mediciones en bombas y turbinas de agua, y sistemas de máquinas de desplazamiento positivo. Empleo de aire comprimido para el estudio de las máquinas.	20	CB1 CB2 CE7 CE16
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba escrita que podrá constar de: cuestiones teóricas cuestiones prácticas resolución de ejercicios/problemas tema a desarrollar / cuestiones tipo test	80	CE16

### Otros comentarios sobre la Evaluación

*Evaluación continua: representa el 20% de la nota. Salvo indicación oficial por parte del centro de la renuncia del alumno a la evaluación continua, el alumno cursa la materia en dicha modalidad. La nota de la evaluación continua no se guardará de un curso escolar a otro para los alumnos repetidores.*

*Examen final: representa el 80% de la nota de la materia. Para superar la materia será necesario obtener un mínimo del 30% de la nota en todas y cada una de las partes del examen. Se el alumno participa en alguna de las pruebas de evaluación continua o en el examen final, considerara al alumno como presentado a la materia.*

*Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético acomodado. 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 evaluación será continua salvo para los alumnos que renuncien a ella, en cuyo caso habrá un examen final puntuado sobre 10.*

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

C. Paz Penín, E. Suarez, A. Eiris, **Máquinas de Desplazamiento positivo**,  
Claudio Mataix Planas, **Turbomáquinas hidráulicas : turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores**,  
Adelardo de Lamadrid, **Máquinas hidráulicas, turbinas pelton, bombas centrífugas**,  
Jose Agüera soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas**,  
Antonio Creus Solé, **Neumática e hidráulica**,  
Peláez Vará, Jesús, **Neumática industrial : diseño, selección y estudio de elementos neumáticos**,  
Frank M. White, **Mecánica de Fluidos**, VI,

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendaciones

**Otros comentarios**

---

El alumno debe conocer y manejar con soltura los principios de conservación de la masa, 2º Ley de Newton y 1º Ley de la Termodinámica y estar familiarizado con las propiedades y el comportamiento de los fluidos. Las materias de la titulación donde se imparten estos requisitos previos e imprescindibles son Física, Mecánica de Fluidos y Termodinámica

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Métodos Matemáticos en la Ingeniería Industrial**

Asignatura	Métodos Matemáticos en la Ingeniería Industrial			
Código	V04M141V01106			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Matemática aplicada I			
Coordinador/a	Vidal Vázquez, Ricardo			
Profesorado	Vidal Vázquez, Ricardo			
Correo-e	rivaldal@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias**

Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias
<p><input type="checkbox"/> Se pretende que el alumno conozca la teoría elemental de variable compleja y aplicaciones en el ámbito de la tecnología, las transformadas de Laplace y Fourier y las transformadas rápidas, así como la transformada Z. Métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones no lineales y de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales. Teoría de grafos y aplicaciones a problemas de optimización discreta. Al término de esta asignatura se espera que el alumnos haya alcanzado:</p> <p><input type="checkbox"/> Comprensión de los conocimientos básicos de la teoría de variable compleja.</p> <p><input type="checkbox"/> Conocimiento y aplicaciones de las transformadas integrales: transformadas de Laplace, Fourier ; transformada Z y FFT.</p> <p><input type="checkbox"/> Conocimiento de métodos numéricos para la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales.</p> <p><input type="checkbox"/> Conocimiento de métodos numéricos para la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales.</p> <p><input type="checkbox"/> Conocimiento y aplicaciones de la teoría de grafos.</p>	CB1 CB2 CE7

**Contenidos**

Tema	
Tema 1. Problemas Inversos	1. *Métodos directos: *bisección y 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	16	32	48
Prácticas en aulas de informática	18	27	45
Examen de preguntas de desarrollo	3	3	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	6	6
Trabajo	5	10	15

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de la teoría. *Traslación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Prácticas en aulas de informática	*Técnicas de cálculo y programación en *Sage. Presentación e interpretación de soluciones.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se expondrá los alumnos los contenidos de los temas de la materia
Prácticas en aulas de informática	Se propondrán ejercicios para que los *alumnos resuelvan el largo del curso
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un *examen final sobre los contenidos de la materia
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos habían presentado una *worksheet en *Sage con los trabajos que le proponga el profesor
Trabajo	

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas de desarrollo	*Realizarse un examen final de resolución de problemas en el aula informático donde se podrán utilizar los programas preparados por el alumno durante lo curso.	60	CB1 CB2 CE7
Trabajo	Evaluación continua: Asistencia a clases teóricas y prácticas. Presentación de una *Worksheet en *Sage con los trabajos propuestos al alumno	40	CB1 CB2 CE7

### 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**, 2015

M.R. Spiegel, **Análisis de Fourier. Teoría y Problemas**, Mc Graw-Hill,

M. Crouzeix, A.L. Mignot, **Analyse Numérique des équations différentielles**, Masson,

#### Bibliografía Complementaria

P.G. Ciarlet, **Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimization**, Dunod,

H. Rinhard, **Éléments de mathématiques du signal**, Dunod,

D.G. Zill, **Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado**, Thomson,

### Recomendaciones

**Otros comentarios**

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

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Diseño y Ensayo de Máquinas</b>				
Asignatura	Diseño y Ensayo de Máquinas			
Código	V04M141V01107			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
Profesorado	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
Correo-e	joaquincollazo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
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, aplicar los conceptos relacionados con el Diseño de Máquinas y su aplicación en 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	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE14	CTI3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.

### Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento de los métodos de cálculo que se aplican en el campo del diseño mecánico.	CE14
Conocimiento y capacidad de diseño de transmisiones mecánicas.	CE7
Conocimiento de los principios fundamentales que rigen el estudio de los elementos de máquinas	CB1 CE7 CB2
Capacidad de cálculo y análisis de los distintos componentes de una máquina.	CB1 CE7 CB2

### 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	2.5	0	2.5
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

<b>Metodologías</b>	
	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.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Ejemplos guiados que ayudan a la comprensión de los contenidos

<b>Evaluación</b>				
	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 y los trabajos realizados a partir de ellas.	20	CB1 CB2	CE7 CE14
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. Alternativamente, esta parte también podrá ser evaluada mediante la realización de un trabajo a propuesta del profesor.	60	CB1 CB2	CE7 CE14
Examen de preguntas objetivas	Se evaluará en examen final/parciales enfocados a los contenidos correspondientes a los conocimientos impartidos durante las clases de aula y laboratorio.	20	CB1 CB2	CE7 CE14

### **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: La asistencia con aprovechamiento al Laboratorio/Aula informática, la calificación de las memorias entregadas en cada práctica y los trabajos desarrollados, tendrán una valoración máxima de 2 puntos de la nota final, esta calificación se conservará en la segunda convocatoria. Para los alumnos que lo soliciten en el plazo establecido, existirá un examen final de Laboratorio/Trabajos tutelados en ambas convocatorias con una valoración máxima de 2 puntos. El 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 el caso en que se detecte 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 ese 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).

\*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 setiembre).

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Norton, R., **Diseño de Máquinas. Un Enfoque Integrado**, Mc Graw Hill,

Budynas, R.G., **Diseño en ingeniería mecánica de Shigley**, McGraw-Hill,

Mott, Robert L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson,

Lombard, M, **Solidworks 2013 Bible**, Wiley,

Hamrock, Bernard J, et al., **Elementos de Máquinas**, Mc Graw Hill,

#### **Bibliografía Complementaria**

### **Recomendaciones**

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

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G360V01301

Resistencia de materiales/V12G360V01404



**Otros comentarios**

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

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Elasticidad y Resistencia de Materiales</b>				
Asignatura	Elasticidad y Resistencia de Materiales			
Código	V04M141V01108			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Badaoui Fernández, Aida			
Profesorado	Badaoui Fernández, Aida			
Correo-e	aida@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 y cálculo mecánico.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE30	CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conocer los fundamentos de la elasticidad		CE30
Profundizar en el dominio de la resistencia de materiales	CB1	CE30
Capacidad para aplicar la elasticidad y la resistencia de materiales al análisis del comportamiento de máquinas, estructuras y elementos resistentes en general	CB1 CB2	CE7 CE30
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.	CB2	CE7 CE30
Conocer diferentes métodos de resolución de problemas y capacidad de selección del más adecuado en cada caso	CB1 CB2	CE7 CE30

<b>Contenidos</b>	
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	Actividades previas a las clases de aula.
	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.
	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.

Lección magistral	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.  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.
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 previos 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	CE30
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. 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 2ª oportunidad de la convocatoria del curso.	10	CB1 CB2 CE7 CE30
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	CB1 CB2 CE7 CE30
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.  Para que la calificación obtenida en estas pruebas 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 2ª oportunidad de la convocatoria del curso.	10	CE30

### 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 curso 2019/2020 se guardará la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio en el curso 2018/2019 (10% de la calificación), para aquellos alumnos que así lo soliciten en el plazo que se fijará al inicio de curso.

Asimismo, durante el curso 2019/2020 se guardará la calificación obtenida en la prueba de seguimiento en el curso 2018/2019 (10% de la calificación), para aquellos alumnos que así lo soliciten en el plazo que se fijará al inicio de curso.

### **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 =  $K \cdot (\text{Suma de las calificaciones de las prácticas}) / (\text{N}^\circ \text{ de prácticas})$

Calificación de la prueba de seguimiento =  $K \cdot \text{Puntuación obtenida en la prueba de seguimiento}$

Donde  $K = (\text{N}^\circ \text{ de ejercicios previos entregados}) / (\text{N}^\circ \text{ total de ejercicios previos solicitados})$

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).

---

### **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 continúan el temario**

Construcción, Urbanismo e Infraestructuras/V04M141V01120

Diseño y Cálculo de Estructuras/V04M141V01211

---

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

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Resistencia de materiales/V12G360V01404

---

### **Otros comentarios**

La guía docente original está escrita en castellano.

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fabricación Industrial**

Asignatura	Fabricación Industrial			
Código	V04M141V01109			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Pereira Domínguez, Alejandro			
Profesorado	Pereira Domínguez, Alejandro			
Correo-e	apereira@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cursos.faitic.uvigo.es/moodle1516/course/view.php?id=213">http://http://cursos.faitic.uvigo.es/moodle1516/course/view.php?id=213</a>			
Descripción general	Esta asignatura es de adaptación del Grado de Tecnologías Industriales para alumnos provenientes de Grado de Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial. Se desarrollan contenidos y metodologías para desde la fase de la idea, pasando por diseño detallado, y planificación de fabricaciones llegar a crear una pieza, utilaje o conjunto mecánico.			

**Competencias**

Código	
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE13	CTI2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias
- Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación	CE7
- Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	CE13
- Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación	
- Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM	
- Aplicación de tecnologías CAQ	

**Contenidos**

Tema	
Bloque Temático I: Integración de Diseño de producto, diseño de proceso y fabricación.	Lección 1. Tecnologías de fabricación aditiva y rapid tooling. Lección 2. Tipos y diseño de Sistemas de fabricación. 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. Isostatismos, sujeción y utilajes. Lección 6. Selección de operaciones, herramientas utilajes y condiciones de proceso. 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, robots Industriales y manipuladores, y sistemas de posicionamiento y mantenimiento. Lección 9. Sistemas de medición y verificación en líneas de fabricación. Definición de Gamas de control Lección 10. Distribución en planta de recursos y flujo de materiales.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	15	27
Prácticas de laboratorio	24	0	24
Aprendizaje basado en proyectos	16	15	31
Trabajo tutelado	0	60	60
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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Exposición básica de contenidos expuestos en el paso 3 Exposición casos prácticos y teóricos
Prácticas de laboratorio	Nº Denominación Medios Horas 1 Diseño de producto y proceso (Pieza para fundir, por ejemplo...) Programa CAD, tipo Catia o similar 2h 2 Diseño y planificación de proceso de fabricación de pieza. Diseño de Utillaje para producto (Ejemplo. Coquilla + electrodo) Programa Cad tipo catia o similar 2h 3 Programación asistida de mecanizado de utillaje. Winunisoft o similar CAM, (Catia, powerMill, ...) 4h 4 Programación asistida de mecanizado de utillaje. CAM, (Catia, powerMill, ...) 4h 5 Aplicación Gama medición a utillaje y a pieza (Simulado). CAQ (Catia) MSproject 2h 6 Diseño de célula de fabricación y disposición en planta Delmia, Catia, o similar 2h
Aprendizaje basado en proyectos	Relacionado con trabajo tutelado. La diferencia es que no son trabajos comunes sino que se particularizan en proyecto. Cada proyecto, por lo tanto es distinto.
Trabajo tutelado	Proyecto (Trabajo a realizar por alumno. Correspondería a Grupos C de < de 8 alumnos) Total 18h

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Tutorización de Trabajos y proyectos de grupos de entre 3 y 5 personas.
Aprendizaje basado en proyectos	Tutorización específica en cada proyecto propuesto
Pruebas	Descripción
Trabajo	Tutorización de Trabajos y proyectos de grupos de entre 3 y 5 personas.

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajo	desarrollo de proyecto de curso	100-0	CE7 CE13

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

Las evaluación consta de

A.- Prueba tipo Test : No Obligatoria si el número de alumnos es inferior a 30 y debe tener una nota > 4 para poder compensar con proyecto o con prueba larga. Valor 50%

B1.- Trabajo Proyecto: Voluntario. Si no se elige trabajo se hará prueba de respuesta larga con inclusión de problemas. Valor 50%

B2.- Prueba de respuesta larga: Consistente en problemas y o casos. Valor 50%

La nota estará constituida por A +B siendo B= B1 ó B2

En caso de comportamiento poco ético tanto moral como profesional, se puede concluir que el alumno no ha alcanzado las competencias necesarias para pasar la asignatura .

### **Fuentes de información**

**Bibliografía Básica**  
Pereira A., Prado T., **Apuntes de la Asignatura FI**, v4 2016,  
Pereira A., **Ejercicios y casos de Ingeniería de fabricación**,  
Kalpakjian, S., **Manufacturing Engineering and Technology**, 7th ed.,  
**Bibliografía Complementaria**

### **Recomendaciones**

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación/V12G360V01402

---



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Acondicionamiento de Señal y Sensores</b>				
Asignatura	Acondicionamiento de Señal y Sensores			
Código	V04M141V01110			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Mariño Espiñeira, Perfecto			
Profesorado	Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	pmarino@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	<p>El propósito principal de esta asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios acerca de los principios físicos y las técnicas que se aplican a los sensores utilizados por los sistemas de instrumentación electrónica para la medida de variables físicas; así como adquiera los conocimientos básicos de funcionamiento y este familiarizado con los parámetros de diseño de los circuitos electrónicos de acondicionamiento de señal y adquisición de datos: multiplexores y demultiplexores analógicos; amplificadores de instrumentación; amplificadores programables; amplificadores de aislamiento; filtros activos; circuitos de muestreo y retención; convertidores digital-analógicos y analógico-digitales; así como un conjunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso muy común en dicho contexto.</p> <p>Los contenidos principales se ordenan de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+Principios de funcionamiento y parámetros de diseño de los circuitos electrónicos de acondicionamiento de señal y adquisición de datos.</li> <li>+Circuitos electrónicos utilizados en el acondicionamiento de sensores:</li> <li>-Presentación de un conjunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso muy común en dicho contexto: circuitos de linealización, circuitos modificadores de nivel de señal. Circuitos adaptadores. Fuente de tensiones de referencia. Convertidores tensión-corriente. Interruptores y multiplexores analógicos, ...</li> <li>-Amplificadores en el acondicionamiento de sensores: amplificadores de instrumentación, amplificadores programables, y amplificadores de aislamiento.</li> <li>-Filtros activos.</li> <li>-Circuitos de muestreo y retención, convertidores digital-analógicos y analógico-digitales.</li> <li>+Interfaces entre sensores y procesadores digitales.</li> <li>+Análisis de los principales parámetros que caracterizan el comportamiento de los sensores.</li> <li>+Principios físicos fundamentales que intervienen en la comprensión de los diversos tipos de sensores.</li> <li>+Aplicaciones más relevantes de los sensores en los diferentes ámbitos de la instrumentación electrónica.</li> </ul> <p>El objetivo fundamental de la parte práctica de la asignatura es que el alumno adquiera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+capacidad de análisis de los parámetros característicos de los sensores integrados en los sistemas de instrumentación electrónica.</li> <li>+habilidades prácticas tanto en el montaje de circuitos y de medida con los instrumentos de laboratorio, para poder distinguir y caracterizar los diferentes circuitos electrónicos estudiados, como en la identificación y resolución de errores en los montajes.</li> </ul> <p>El alumno, al finalizar la asignatura, debe saber distinguir y caracterizar los diferentes sensores y sus principales campos de aplicación; y debe tener habilidades prácticas en el manejo de herramientas informáticas que faciliten el almacenamiento, visualización y análisis de datos obtenidos en los experimentos de laboratorio realizados con los sensores</p>			

<b>Competencias</b>	
Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE18	CTI7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conocer los principios de funcionamiento de distintos tipos de sensores y sus aplicaciones.	CB1	CE7
	CB2	CE18

Conocer la estructura general de un circuito de acondicionamiento.	CB1 CB2	CE7 CE18
Comprender los parámetros de especificación y diseño de circuitos electrónicos de acondicionamiento de señal.	CB1 CB2	CE7 CE18
Conocer las estructuras de los sistemas de adquisición de datos.	CB1 CB2	CE7 CE18
Conocer y saber utilizar herramientas informáticas para el análisis, visualización y almacenamiento de la información suministrada por los sensores.	CB1 CB2	CE7 CE18

## Contenidos

Tema	
Tema 1: Sistemas de adquisición de datos.	Introducción. Circuitos acondicionadores entre sensores de salida analógica y un procesador digital. Circuitos acondicionadores entre sensores de salida digital y un procesador digital. Tipos de sistemas de adquisición de datos. Aplicaciones con circuitos acondicionadores reales. Circuitos integrados comerciales.
Tema 2: Interfaces entre sensores y procesadores digitales.	Definición. Sistemas industriales. Clasificación de los interfaces entre sensores y un procesador digital. Conexión con aislamiento galvánico. Conceptos básicos de comunicaciones. Transmisión en banda base digital. Fabricación integrada por computador. Buses de campo.
Tema 3: Amplificadores para el acondicionamiento de sensores.	Introducción. Características de los amplificadores operacionales. Imperfecciones estáticas del amplificador operacional real. Imperfecciones dinámicas del amplificador operacional real. Amplificador operacional real compensado internamente. Filtros analógicos. Filtros analógicos activos. Filtros analógicos activos de capacidades conmutadas. Programas de diseño de filtros asistido por computador.
Tema 4: Acondicionamiento de sensores: Amplificadores especiales.	Necesidad de amplificadores especiales. Clasificación de los amplificadores especiales. Amplificador de instrumentación. Amplificador de instrumentación programable. Amplificadores con autocorrección de la deriva. Amplificador de aislamiento. Amplificador de transconductancia. Amplificador de transimpedancia. Amplificador logarítmico.
Tema 5: Circuitos acondicionadores de sensores analógicos (1).	Definición. Circuitos adaptadores. Linealización analógica. Puente de alterna capacitivo. Circuitos amplificadores para sensores moduladores. Acondicionamiento de sensores optoelectrónicos. Amplificador electrométrico. Amplificador de carga con sensores piezoeléctricos.
Tema 6: Circuitos acondicionadores de sensores analógicos (2).	Circuitos de excitación. Fuente de tensión de referencia. Fuente de corriente. Circuitos generadores de señales. Circuitos convertidores de parámetro y formato. Convertidores de tensión en corriente. Convertidores de corriente en tensión. Convertidores Digital-Analógico. Convertidores Analógico-Digital. Convertidores del formato analógico al temporal. Convertidores del formato temporal al analógico.
Tema 7: Introducción a los sensores.	Sistema de medida. Concepto de sensor. Características generales de los sensores. Clasificación según el tipo de mensurando. Características estáticas. Características dinámicas. Características mecánicas. Características de fiabilidad.
Tema 8: Sensores resistivos de temperatura y Galgas extensométricas.	Tipos de sensores resistivos. Potenciómetros. Galgas extensométricas. Aplicaciones de las Galgas extensométricas. Sensores resistivos metálicos. Termistores. Aplicaciones de los sensores resistivos. Circuitos básicos de acondicionamiento de los sensores resistivos.
Tema 9: Sensores fotorresistivos, optoelectrónicos y otros sensores resistivos.	Tipos de fotorresistencias. Aplicaciones de las fotorresistencias. Sensores optoelectrónicos. Sensores de imágenes. Fotomultiplicadores. Aplicaciones de los sensores optoelectrónicos. Codificadores de posición. Sensores magnetorresistivos. Higrómetros. Detectores de gases. Sensores de conductividad en líquidos. Sensores de intensidad.
Tema 10: Sensores Capacitivos, Sensores Inductivos y Magnéticos.	Sensores de condensador variable. Sensores de condensador variable diferencial. Circuitos de acondicionamiento de sensores capacitivos. Sensores capacitivos detectores de objetos. Tipos de sensores inductivos. Sensores inductivos de inductancia variable. Sensores inductivos de reluctancia variable. Sensores de corrientes de Foucault. Sensores electromagnéticos. Sensores de efecto Hall.
Tema 11: Sensores generadores.	Tipos de sensores generadores. Termoelectricidad. Termopares. Piezoelectricidad. Circuitos acondicionadores de sensores piezoeléctricos. Piroelectricidad. Acondicionamiento de sensores piezoeléctricos. Sensores fotovoltaicos. Sensores electroquímicos.

Tema 12: Sensores de ultrasonidos.	Fundamentos. Propagación en medios homogéneos. Generación de ultrasonidos. Tipos de sensores de ultrasonidos. Aplicación a la detección de objetos inmóviles. Aplicación a la detección de objetos móviles. Caudalímetros.
Práctica 0.A: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) I.	Introducción a LabVIEW mediante ejemplos de programación. Familiarización con el entorno y la ejecución de flujo de datos de LabVIEW: paneles frontales, diagramas de bloques, e iconos y conectores. Trabajar con tipos de datos como arrays y clusters. Bucles en LabVIEW: estructuras While y For.
Práctica 0.B: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) II.	Introducción a LabVIEW mediante ejemplos de programación. Funciones matemáticas. Toma de decisiones: estructura Case. Salvar y cargar datos. Mostrar y editar resultados: controles e indicadores, gráficos y diagramas, temporización del bucle. Crear y salvar programas en LabVIEW de modo que puedan ser usados como subrutinas: SubVIs. Crear aplicaciones que utilicen dispositivos de adquisición de datos.
Práctica 1: Circuitos auxiliares.	Montaje y verificación de un circuito que se comporta como fuente de tensión de referencia. Montaje y verificación de un circuito que se comporta como fuente de corriente.
Práctica 2: Amplificador de instrumentación.	Montaje y análisis de un amplificador de instrumentación basado en tres operacionales a partir de componentes discretos. Montaje y análisis de un amplificador de instrumentación comercial con ganancia ajustable por potenciómetro.
Práctica 3: Amplificador de aislamiento.	Montaje de un circuito que utilizando un optoacoplador lineal IL300 permita realizar el acoplamiento óptico de señales analógicas en el rango de 0 a 5 voltios. Modificar el montaje para que puedan aplicarse señales bipolares a su entrada.
Práctica 4: Filtros activos.	Montaje de un filtro activo. Identificación de la topología, el orden, y el tipo de filtro. Calcular su frecuencia de corte teórica. Comprobación de su respuesta en frecuencia utilizando el generador de funciones y el osciloscopio. Representar la magnitud de la respuesta en frecuencia del filtro (diagrama de magnitud de Bode).
Práctica 5: Sistema de medida de una variable física basada en un sensor comercial.	Diseño del circuito de acondicionamiento de un sistema de medida basado en un sensor comercial a partir de los circuitos utilizados y las habilidades adquiridas en las prácticas previas.
Práctica 6: Estimación y análisis de los parámetros característicos de una tarjeta de adquisición de datos comercial.	Estimación de dichos parámetros en los canales de entrada/salida analógicos/digitales de una tarjeta de adquisición de datos comercial.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	1	2
Lección magistral	28	35	63
Prácticas de laboratorio	16	24	40
Examen de preguntas objetivas	3	42	45

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

### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Toma de contacto y presentación de la asignatura. Presentación de las prácticas de laboratorio y de la instrumentación y software a utilizar. En estas clases se trabajarán las competencias CB1, CB2, CE7, y CE18.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. El estudiante, mediante trabajo autónomo, deberá aprender los conceptos introducidos en el aula y preparar los temas sobre la bibliografía propuesta. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias CB1, CB2, CE7, y CE18.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. El estudiante adquirirá las habilidades básicas relacionadas con el manejo de la instrumentación de un laboratorio de instrumentación electrónica, la utilización de las herramientas de programación y el montaje de circuitos propuestos. El estudiante adquirirá habilidades de trabajo personal y en grupo para la preparación de los trabajos de laboratorio, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el laboratorio o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias CB1, CB2, CE7, y CE18.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de circuitos y las herramientas de programación.
Lección magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará sobre como abordar su estudio.

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura. Para ello, se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado durante las sesiones en el laboratorio. La nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En estas prácticas se evaluarán las competencias CB1, CB2, CE7, y CE18.	40	CB1 CB2	CE7 CE18
Examen de preguntas objetivas	Pruebas que se realizarán después de cada grupo de temas expuestos en las sesiones magistrales para evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante. La nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En estas pruebas se evaluarán las competencias CB1, CB2, y CE18.	60	CB1 CB2	CE18

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### 1. Evaluación continua

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

La asignatura se divide en dos partes: teoría (60%) y práctica (40%). Las calificaciones de las tareas evaluables serán válidas sólo para el curso académico en el que se realizan.

##### 1.a Teoría

Se realizarán 2 pruebas parciales de teoría (PT) debidamente programadas a lo largo del curso. La primera prueba se realizará en horario de teoría y será comunicada a los alumnos con suficiente antelación. La segunda prueba se realizará el mismo día que el examen final que se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela. Las pruebas no son recuperables, es decir, que si un estudiante no puede asistir el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetir las.

Cada prueba parcial constará de una serie de preguntas cortas y/o de tipo test y/o de desarrollo de temario. La nota de cada prueba parcial de teoría (PT) se valorará de 0 a 10 puntos. La nota de las pruebas a las que falte será de 0 puntos. La nota final de teoría (NFT) será la media aritmética de las notas de los parciales:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2$$

Para superar la parte de teoría será necesario obtener al menos 5 puntos de 10 en cada una de ellas. Si se ha obtenido menos de 5 puntos de 10 en la primera prueba parcial, el alumno podrá recuperar dicha parte el mismo día de la segunda prueba parcial de teoría.

##### 1.b Práctica

Se realizarán 8 sesiones de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. La parte práctica se calificará mediante la evaluación continua de todas las prácticas. Cada una de las 8 prácticas se evaluará únicamente el día de la práctica.

Para la valoración de la parte práctica se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado durante las sesiones en el laboratorio. Cada práctica se valorará con una nota (NP) entre 0 y 10 puntos. La nota de las prácticas a las que se falte será de 0. La nota final de las prácticas (NFP) será la media aritmética de las notas de las prácticas:

$$NFP = \text{Suma}(NP_i)/8; i= 1, 2, \dots, 8.$$

### 1.c Nota final de la asignatura

En la nota final (NF), la nota de teoría (NFT) tendrá un peso del 60% y la nota de prácticas (NFP) del 40%. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$NF = 0,6 \cdot NFT + 0,4 \cdot NFP$$

En el caso de no haber superado alguna la parte de teoría ( $NFT < 5$ ), o de no haber alcanzado el mínimo de 5 puntos en cada una de las pruebas parciales de teoría, la nota final será la mínima de las notas obtenidas en las dos pruebas parciales:

$$NF = \min( \{PT1; PT2 \} )$$

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final  $NF \geq 5$ .

### 2. Examen final

Los alumnos que no opten por la evaluación continua podrán presentarse a un examen final que constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua. Así, en las fechas establecidas por la dirección de la Escuela para la realización del examen final, los estudiantes que no hayan optado por la evaluación continua deberán realizar una prueba teórica que podrá contener preguntas relacionadas con los contenidos desarrollados en las prácticas de laboratorio.

El examen teórico consistirá en dos pruebas que constarán de una serie de preguntas cortas y/o de tipo test y/o de desarrollo de temario. Cada prueba (PT) se valorará de 0 a 10 puntos y la nota final de teoría (NFT) será la media aritmética de las notas de las pruebas parciales:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2$$

Los alumnos que no hayan realizado las prácticas de la asignatura tendrán una nota final de prácticas (NFP) de 0 puntos.

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una de las dos pruebas de teoría. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$NF = 0,6 \cdot NFT + 0,4 \cdot NFP$$

En el caso de no haber superado alguna la parte de teoría ( $NFT < 5$ ), o de no haber alcanzado el mínimo de 5 puntos en cada una de las pruebas parciales de teoría, la nota final será la mínima de las notas obtenidas en las dos pruebas parciales:

$$NF = \min( \{PT1; PT2 \} )$$

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final  $NF \geq 5$ .

### 3. Sobre la convocatoria de recuperación (julio)

La convocatoria extraordinaria de Julio constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua. Tendrá el mismo formato que el examen final y se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela.

A los estudiantes que se presenten a esta convocatoria se les conservará la nota que hayan obtenido en la convocatoria ordinaria (evaluación continua o examen final) en las partes a las que no se presenten. Además, en esta convocatoria los estudiantes sólo podrán presentarse a aquellas pruebas que no hayan superado en la convocatoria ordinaria.

El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará tal y como se explica en el apartado 2.

### 4. 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, 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 de suspenso (0.0).

---

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

Fraile Mora, J., García Gutiérrez, P., y Fraile Ardanuy, J., **Instrumentación aplicada a la ingeniería**, 3ª ed., Editorial Garceta, 2013

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

Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica**, 1ª ed., Ediciones Paraninfo, S.A., 2014

Norton, H.N., **Sensores y analizadores**, Gustavo Gili D.L., 1984

---

Pallás Areny, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal**, 4ª ed., Marcombo D.L., 2003

Pallás Areny, R., Casas, O., y Bragó, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal. Problemas resueltos**, Marcombo D.L., 2008

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

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

#### **Bibliografía Complementaria**

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

---

#### **Recomendaciones**

---

#### **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 en el que está emplazada esta materia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ingeniería de Control y Automatización Industrial**

Asignatura	Ingeniería de Control y Automatización Industrial			
Código	V04M141V01111			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Fernández Silva, Celso Armesto Quiroga, José Ignacio			
Profesorado	Armesto Quiroga, José Ignacio Fernández Silva, Celso			
Correo-e	armesto@uvigo.es csilva@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias**

Código	CE19	CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
--------	------	---

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimientos generales sobre el control digital de sistemas dinámicos	CE19
Capacidad para diseñar sistemas de regulación y control digital	CE19
Nociones básicas de control óptimo y control adaptativo.	CE19
Habilidad para concebir, desarrollar y modelar sistemas automáticos.	CE19
Capacidad para analizar las necesidades de un proyecto de automatización y fijar sus especificaciones	CE19
Destreza para concebir, valorar, planificar, desarrollar e implantar proyectos automáticos utilizando los principios y metodologías propias de la ingeniería.	CE19
Capacidad para 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.	CE19
Capacidad de traducir un modelo de funcionamiento a un programa de autómatas.	CE19
Ser capaz de integrar distintas tecnologías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc.) en una única automatización.	CE19

**Contenidos**

Tema	
1.- Arquitecturas de sistemas de automatización industrial	1.1.- El ordenador y el ciclo de proceso de un producto. 1.2.- Equipos para la automatización industrial. Sistemas de manipulación de elementos. 1.3.- Fabricación integrada por ordenador. Pirámide CIM. Fábrica flexible.
2.- Elementos constitutivos de los automatismos industriales	2.1.- Estructura y componentes de los sistemas de control industrial 2.2.- Dispositivos sensores y de actuación 2.3.- Comunicaciones industriales e interfaces Hombre-Máquina
3.- Programación avanzada de autómatas en lenguajes normalizados	3.1.- Elementos constitutivos de un proyecto de automatización basado en el estándar IEC 61131-3 3.2.- Lenguajes de programación del estándar IEC 61131-3 3.3.- Uso de librerías y recursos estándar
4.- Implantación de sistemas de automatización industrial	4.1.- Diseño de arquitecturas de sistemas de automatización. 4.2.- Diseño de los cuadros de control y maniobra. 4.3.- Electrificación: cableado clásico, sistemas precableados, entradas/salidas distribuidas. 4.4.- Proyecto de sistemas de automatización.

5.- Control digital	5.1.- Sistemas en tiempo discreto y sistemas muestreados 5.2.- Muestreo y reconstrucción 5.3.- Modelado de sistemas en tiempo discreto: Transformada Z 5.4.- Discretización de sistemas continuos 5.5.- Adquisición de datos. Filtrado 5.6.- Modelado de sistemas en tiempo discreto 4.7.- Análisis de sistemas en tiempo discreto 4.8.- Elección del periodo de muestreo
6.- Técnicas de diseño de reguladores industriales	6.1.- Discretización de reguladores continuos 6.2.- Reguladores PID discretos 6.3.- Regulación PID digital con autómatas programables 6.4.- Síntesis directa. Método de Truxal 6.5.- Diseño en el espacio de estados
P1.- Arquitecturas de control de sistemas industriales	Estudio de las arquitecturas de control utilizadas en los diferentes sistemas industriales disponibles en el Laboratorio "Ricardo Marín".
P2.- Dispositivos industriales sensores y de actuación	Estudios de los dispositivos sensores y de actuación utilizados en los diferentes sistemas industriales disponibles en el Laboratorio "Ricardo Marín".
P3.- Programación de autómatas con los lenguajes normalizados del estándar IEC 61131-3	Desarrollo de programas de autómatas en los diferentes lenguajes de la norma IEC 61131-3 (IL, LD, FBD, SFC, ST)
P4.- Automatización de un sistema industrial.	El alumno realizará la automatización de la secuencia automática, los modos de funcionamiento, el tratamiento de alarmas, etc.
P5.- Sistemas muestreados	Introducción del muestreo de sistemas continuos. Permite utilizar las técnicas básicas de muestreo y comprobar que se han asimilado correctamente los conceptos explicados en las clases teóricas.
P6.- Implementación digital de un regulador PID	Implementación de un controlador PID digital mediante un ordenador personal acoplado a un proceso simulado con un ordenador personal. Para ello se utiliza Matlab y Simulink con una "Toolbox" de adquisición de datos. Como paso previo se analiza la respuesta de varios sistemas continuos a partir de los cuales se obtienen sus sistemas discretos equivalentes y se comparan sus respuestas temporales.
P7.- Integración del control digital en el autómata programable.	Un sistema de control de procesos basado en un algoritmo PID se puede implantar en un Autómata Programable (PLC) con la ventaja de que este dispositivo es el más utilizado en la industria para realizar las tareas de control lógico, con lo cual es muy probable que sea parte de la instalación a controlar. Por ello se propone la utilización de módulos del autómata que permiten realizar la regulación PID y su sintonía.
P8.- Sintonía de regulación PID de un autómata programable	Utilizar el método de autosintonía del PID de un PLC y contrastar con los parámetros obtenidos mediante la sintonía realizada en la práctica anterior.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	21	42	63
Resolución de problemas	8	12	20
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Examen de preguntas de desarrollo	3	23	26
Informe de prácticas	0	4	4

\*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	Exposición por parte del profesorado de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con los materiales que el alumno debe trabajar.
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.
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.

## Atención personalizada

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



Lección magistral	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Resolución de problemas	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Prácticas de laboratorio	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Actividades introductorias	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Informe de prácticas	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se realizará una Evaluación Continua del trabajo de cada alumno en las prácticas. Para ello se valorará cada práctica de 0 a 10 puntos en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma, de la preparación previa y de la actitud del alumno. Los criterios de evaluación más relevantes son: - Puntualidad - Preparación previa de las práctica - Aprovechamiento de la sesión. Cada práctica podrá tener distinta ponderación en el total de la nota. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria.	20	CE19
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen escrito sobre los contenidos de la materia que incluirá problemas y ejercicios.	75	CE19
Informe de prácticas	Las memorias de las prácticas seleccionadas se evaluarán entre 0 y 10 puntos, teniendo en cuenta el reflejo adecuado de los resultados obtenidos en la ejecución de la práctica, su organización y la calidad de la presentación.	5	CE19

## Otros comentarios sobre la Evaluación

- Se realizará una Evaluación Continua del trabajo del alumno en las prácticas a lo largo de las sesiones de laboratorio establecidas en el cuatrimestre. Cada alumno obtendrá una nota por cada práctica. La nota de laboratorio de cada alumno se obtendrá del promedio de las notas de prácticas. Las sesiones sin asistencia serán puntuadas con un cero. Si la asistencia a las sesiones de prácticas es inferior al 80%, la nota de laboratorio del alumno será cero. En el caso de no superar la Evaluación Continua, el alumno realizará un examen de prácticas en la segunda convocatoria, una vez superada la prueba teórica.

- La evaluación de las prácticas para el alumnado que renuncie oficialmente a la Evaluación Continua, se realizará en un examen de prácticas en las dos convocatorias, una vez superada la prueba teórica.

- La prueba teórica consistirá en un examen escrito. En dicho examen se podrá establecer una puntuación mínima de algún conjunto de cuestiones para superar el mismo.

- Se deberán superar (nota igual o superior a 5 sobre 10) ambas partes (examen escrito y prácticas) para aprobar la materia. En el caso de no superar alguna de las partes (nota inferior a 5 en esa parte), se podrá aplicar un escalado de las notas parciales para que la nota final no supere el 4.5.

- En la 2ª convocatoria del mismo curso el alumno deberá examinarse de las partes no superadas en la 1ª convocatoria, con los mismos criterios de aquélla.

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**

E. Mandado, J. Marcos, C. Fernández, J. Armesto, **Autómatas programables y sistemas de Automatización**, Marcombo,  
C.L. Phillips, H.T. Nagle, **Sistemas de control digital. Análisis y diseño**, Gustavo Gili,

#### **Bibliografía Complementaria**

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer, **Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos**, Ariel Ciencia,  
J. Ballcells, J.L. Romera, **Autómatas programables**, Marcombo,  
K. Ogata, **Sistemas de control en tiempo discreto**, Prentice Hall,  
IEC TC 65B, **Programmable controllers - Part 3: Programming languages**, IEC 61131-3 ed3.0,  
E. A. Parr, **Control Engineering**, Butterwoth,

---

---

### **Recomendaciones**

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnología Térmica I</b>				
Asignatura	Tecnología Térmica I			
Código	V04M141V01112			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Cerdeira Pérez, Fernando			
Profesorado	Cerdeira Pérez, Fernando Pazo Prieto, José Antonio			
Correo-e	nano@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	En esta asignatura se pretende que el alumno 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. Su conocimiento resulta básico para el análisis del funcionamiento, diseño y construcción de las máquinas térmicas y de los equipos térmicos asociados a las mismas, y en general las aplicaciones industriales de la ingeniería térmica.			

### Competencias

Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE17	CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

### 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	CB1 CE7 CB2 CE17
- Comprender los aspectos básicos de la combustión	
- Comprender los aspectos básicos de motores térmicos	
- Comprender los aspectos básicos del funcionamiento de una central térmica	

### Contenidos

Tema	
Instalaciones con ciclo de vapor y de gas.	Introducción a las centrales térmicas. Principales componentes. Ciclos Rankine, Brayton y combinado. Balance térmico. Rendimiento térmico.
Estudio del aire húmedo.	Introducción. Variables psicrométricas. Diagramas psicrométricos. Torres de refrigeración.
Combustibles industriales y su combustión.	Clasificación de los combustibles. Propiedades de los combustibles. Tipos de combustión.
Quemadores y calderas.	Definiciones. Tipos de quemadores. Clasificación de calderas. Balance energético. Rendimiento.
Procesos de derrame.	Toberas y difusores.

Máquinas y motores térmicos.	Generalidades y procesos fundamentales. Clasificaciones. Componentes de los motores. Análisis termodinámico. Parámetros característicos.
Bombeo de calor.	Definiciones. Ciclo de Carnot inverso. Ciclo de compresión mecánica. Bomba de calor. Refrigeración por absorción.
Aplicación de las energías renovables.	Energía solar térmica. Energía geotermia. Biomasa y combustibles residuales.
Intercambiadores de calor.	Introducción. Tipos de intercambiadores. Análisis de intercambiadores de calor. - Método DTLM - Método NTU

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	20	38
Resolución de problemas	12.5	24.5	37
Prácticas en aulas de informática	4	4	8
Prácticas de laboratorio	15	5	20
Resolución de problemas de forma autónoma	0	25	25
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Trabajo	0	20	20

\*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.
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.
Prácticas en aulas de informática	Simulación de procesos relacionados con el contenido de la materia utilizando software específico.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reales en laboratorio que complementan los contenidos de la materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno realizará fuera del aula.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Las dudas se resolverán en el horario de tutorías.
Resolución de problemas	Las dudas se resolverán en el horario de tutorías.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen escrito consistente en la resolución de problemas y/o cuestiones relativas a los contenidos de la materia desarrollada tanto en las sesiones de teoría como de prácticas. Dicho examen se llevará a cabo en las fechas fijadas por la organización docente del centro, y permitirá alcanzar la nota máxima (10 puntos).	90-80	CB1 CB2 CE7 CE17
Trabajo	Trabajos individuales y/o en grupo consistentes en la utilización de software específico, resolución de casos prácticos,... relacionados con los contenidos de la materia. La realización de estas tareas permitirá alcanzar hasta un máximo del 20% de la nota.	10-20	CB1 CB2 CE7 CE17

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Aquellos alumnos que realicen las tareas que encarga el profesor a lo largo del curso podrán llegar al examen final con una

renta de puntos compensable adquiridos por evaluación continua. Los puntos alcanzados tendrán validez en las dos convocatorias de examen del curso. El examen final podrá ser diferenciado para los alumnos que siguieron la evaluación continua a lo largo del curso respecto de aquellos que no la siguieron. En ambos dos casos la nota máxima del curso será de diez puntos.

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**

Agüera Soriano, José, **Termodinámica lógica y motores térmicos**, Ciencia 3, D.L.,

Çengel Y.A.; Boles M.A., **Termodinámica**, McGraw-Hill-Interamericana,

Moran M.J.; Shapiro H.N., **Fundamentos de termodinámica técnica**, Editorial reverté, S.A.,

Incropera, Frank P., **Fundamentos de transferencia de calor**, Prentice Hall,

#### **Bibliografía Complementaria**

Múñoz Domínguez, M.; Rovira de Antonio, A.J., **Ingeniería Térmica**, UNED,

Potter M.C.; Somerton C.W., **Termodinámica para ingenieros**, McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L.,

---

### **Recomendaciones**

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Sistemas Integrados de Fabricación</b>				
Asignatura	Sistemas Integrados de Fabricación			
Código	V04M141V01113			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Profesorado	Areal Alonso, Juan José Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Correo-e	gupelaez@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://faitic.uvigo.es/index.php">http://http://faitic.uvigo.es/index.php</a>			
Descripción general	Conocimiento y caracterización de las tecnologías y los procesos de fabricación de productos con finalidad funcional mecánica para efectuar el balanceamiento de las tecnologías y filosofías más adecuadas para la integración de dichos sistemas en un entorno industrial.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE3	CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE13	CT12. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocimiento de los procesos y los equipos de fabricación y taller.	CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Conocimiento de CAD, CAM y simulación de proceso.	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	
Conocimiento de los medios de producción, de manutención y de inspección, así como de sus configuraciones y utilización de sistemas de comunicación industriales.	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Conocimiento de implantación y distribución de los medios de fabricación (medios de producción, manipuladores, robots industriales, medios de inspección y puestos manuales).	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Conocimiento de las tecnologías para la fabricación sostenible.	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9

## **Contenidos**

Tema	
A) Diseño de proceso a partir del producto. Reingeniería e Ingeniería simultánea.	1.A Fabricación Integrada y CAD/CAM/CAE/CIM 2.A Reingeniería e Ingeniería concurrente Herramientas: PLM, Simulación etc. 3.A Diseño de productos y de Sistemas de fabricación: Células-líneas-sistemas.
B) Industrialización de producto y Planificación de fabricación	4.B Industrialización de producto 5.B Planeamiento de la Fabricación. Tecnología de Grupos 6.B Control de Planta. Optimización y parametrización de variables de influencia.
c) Sistemas de mantenimiento industrial, máquinas de producción, y equipos de inspección y verificación en Fabricación.	7.C Sistemas de Fabricación y de Mantenimiento: Máquinas, Equipos y Utillaje para Fabricación manipulación y ensamblaje 8.C Sistemas Integrados de Calidad, PRL y Medioambiente. 9.C Técnicas, Equipos para mantenimiento, inspección, verificación y medición en Sistemas Integrados de Fabricación
Prácticas en aula de informática y Proyectos: Distribución y optimización de Líneas y de Células de fabricación.	Sistemas Integrados de Fabricación: enfoques, tipos, características, métodos y herramientas utilizados en la descripción y resolución de casos Aplicación de tecnologías CAX en la Industrialización: Procedimientos productivos, Selección de equipos, Implantación de líneas y de células de fabricación.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	4	6
Prácticas en aulas de informática	8	8	16
Lección magistral	10	10	20
Aprendizaje basado en proyectos	4	4	8
Examen de preguntas objetivas	0.5	12	12.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	0.5	12	12.5

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

### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Recordatorios y ejercicios de actualización en los contenidos básicos de sistemas integrados de fabricación (en cada lección de aula y/o prácticas se podrán proponer estos ejercicios y actividades). Presentación de la materia. Introducción. Se podrá realizar una valoración del nivel de partida de los estudiantes en el ámbito de los procesos de fabricación mecánica para tratar organizar la docencia de forma adecuada.
Prácticas en aulas de informática	Desarrollo de elementos de un proyecto de diseño y/o fabricación, realizados por los alumnos en las clases prácticas de los que deberán entregar el archivo o informe que corresponda.
Lección magistral	Exposición básica de contenidos. Resolución de ejercicios, problemas y casos.
Aprendizaje basado en proyectos	Trabajos en grupo o individuales desarrollados en formato de proyectos de diseño y fabricación integrada.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Aprendizaje basado en proyectos	Se realiza controles individualizados, tanto personales como grupales, del desarrollo de los proyectos propuestos en la materia como trabajos de curso. Se hacen reuniones a lo largo del cuatrimestre en tutorías tanto para el desarrollo como para la exposición de los resultados. Así mismo se realizan las evaluaciones individualizadas correspondientes de la aptitud, calidad y actitud demostradas y expuestas durante la realización del proyecto
Prácticas en aulas de informática	Se hace un seguimiento individualizado del desarrollo de cada práctica comprobando que los logros esperados sean los adecuados en cada fase de ejecución de forma que la evolución en el aprendizaje sea estructurada. Los entregables son evaluados de forma individualizada y se comunica al alumno, en su caso, las carencias y necesidades de subsanación de los documentos o archivos solicitados.
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	Se evalúan individualmente las competencias adquiridas a través de una prueba tipo test, descrita detalladamente en el apartado de evaluación
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evalúan individualmente las competencias adquiridas a través de una prueba escrita de resolución de problemas y/o ejercicios, descrita en el apartado de evaluación

### Evaluación

Descripción		Calificación	Competencias Evaluadas		
Prácticas en aulas de informática	Desarrollo de elementos de un proyecto de diseño y/o fabricación, realizados por los alumnos en las clases prácticas de los que deberán entregar el archivo o informe que corresponda. Resultados de Aprendizaje: - Conocimiento de CAD, CAM y simulación de proceso. - Conocimiento de los medios de producción, de mantenimiento y de inspección, así como de sus configuraciones y utilización de sistemas de comunicación industriales. - Conocimiento de implantación y distribución de los medios de fabricación (medios de producción, manipuladores, robots industriales, medios de inspección y puestos manuales).	20	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Aprendizaje basado en proyectos	Trabajos en grupo o individuales desarrollados en formato de proyectos de diseño y fabricación, incluyendo actividades en clases prácticas y trabajo autónomo de los alumnos. Resultados de Aprendizaje: - Conocimiento de CAD, CAM y simulación de proceso. - Conocimiento de los medios de producción, de mantenimiento y de inspección, así como de sus configuraciones y utilización de sistemas de comunicación industriales. - Conocimiento de implantación y distribución de los medios de fabricación (medios de producción, manipuladores, robots industriales, medios de inspección y puestos manuales).	10	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Examen de preguntas objetivas	Preguntas de elección múltiple, en las que cada respuesta errada resta la probabilidad de acertar por el valor de la pregunta Resultados de Aprendizaje: - Conocimiento de los procesos y los equipos de fabricación y taller - Conocimiento de CAD, CAM y simulación de proceso. - Conocimiento de los medios de producción, de mantenimiento y de inspección, así como de sus configuraciones y utilización de sistemas de comunicación industriales. - Conocimiento de implantación y distribución de los medios de fabricación (medios de producción, manipuladores, robots industriales, medios de inspección y puestos manuales). - Conocimiento de las tecnologías para la fabricación sostenible.	35	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Resolución de problemas y/o ejercicios	Aplicación de desarrollos y/o cálculos cuantitativo tanto, para obtención de expresiones o valores de variables, parametros etc., como de condiciones de diseño y modelado de equipos, utillajes y procesos en Sistemas Integrados de fabricación. Tanto de contenidos de aula + laboratorio Problemas de desarrollo y/o cálculo cuantitativo o de obtención de expresiones o valores máximos de cargas. Ejercicios de desarrollo o de obtención de condiciones de modelado de equipos, procesos y sistemas de diseño y fabricación. Resultados de Aprendizaje: - Conocimiento de los procesos y los equipos de fabricación y taller - Conocimiento de los medios de producción, de mantenimiento y de inspección, así como de sus configuraciones y utilización de sistemas de comunicación industriales. - Conocimiento de las tecnologías para la fabricación sostenible.	35	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### A.- ALUMNOS SIN EVALUACIÓN CONTINUA

El estudiante, en este caso debe hacer una prueba de evaluación o examen final, prueba escrita, de toda la materia que incluye:

- Test (entre 3 a 7 puntos sobre 10) de un cuestionario compuesto por unas 10 preguntas de elección múltiple (prioritariamente con respuesta única) en las que cada respuesta errada resta la probabilidad de acertar por el valor de la pregunta. En el test se pueden hacer preguntas tanto de los contenidos desarrollados en las clases de aula como en las clases de prácticas.

- Problemas y/o ejercicios, de 3 a 7 puntos sobre 10, que pueden ser de temática desarrollada tanto en las clases de aula como en las de prácticas.



Se deberá obtener una nota final igual o superior a cinco puntos sobre 10 para superar la asignatura.

#### B.- ALUMNOS CON EVALUACIÓN CONTINUA

- 2 pruebas (parciales, liberatorias) (35% de la nota final cada una de ellas)

Última semana de octubre y la última semana de diciembre con clases de aula. Las pruebas se celebrarán en el horario de clases de aula y estarán compuestas por cuestiones tipo test (al menos 5 preguntas) y por problemas y/o ejercicios de forma similar a lo indicado para el caso de la prueba escrita descrita en A.

- 1 prueba final escrita:

A realizar en caso de tener suspensa alguna de las pruebas parciales y sólo se hará el examen de la prueba suspensa (test + problemas tanto de aula como de lab.), en las mismas condiciones que las indicadas en el párrafo anterior.

- Prácticas (20% de la nota final):

Se evaluará tanto la asistencia como los resultados de las mismas.

Los diferentes resultados obtenidos en las prácticas se comunican en el transcurso de cada una de ellas. Los informes de cada práctica se entregarán como máximo a lo largo de la semana de realización de la misma.

- Proyecto (10% de la nota final):

Grupos de trabajo constituidos por 2 ó 3 alumnos.

Tiempo estimado de realización de los proyectos: comprenderá desde la segunda semana de prácticas hasta la última semana de docencia. La presentación se hará coincidir, siempre que sea posible en la fecha del examen final de la materia.

Será necesario tener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada una de las dos pruebas parciales para poder hacer la media ponderada con las notas de los apartados de Prácticas y del Proyecto y calcular aritméticamente la nota final resultante. En caso contrario, la nota final será como máximo 4.9 suspenso, aunque la nota global supere el cinco.

Se deberá obtener una nota final igual o superior a cinco puntos sobre 10 para superar la asignatura.

#### SEGUNDA CONVOCATORIA:

En la segunda convocatoria se tendrá en cuenta el mismo procedimiento descrito en A para "Alumnos sin evaluación continua".

#### 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 caso de que el comportamiento no sea ético la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0)

---

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

Groover, Mikell P., **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**, 4ª, Pearson, 2016

##### Bibliografía Complementaria

Curtis, Mark A., **Planeación de Procesos**, 1ª, Limusa, 1998

Edward B. Magrab ... [et al.], **Integrated product and process design and development : the product realization process**, 2ª, CRC Press, 2010

W. David Kelton ... [et al.], **Simio and simulation: modeling, analysis, applications**, 3ª, Simio LLC, cop., 2014

John L. Burbidge, **Production flow analysis: for planning group technology**, 1ª, Oxford University Press, 1989

---

#### Recomendaciones

##### Asignaturas que continúan el temario

Fabricación Mecánica/V04M141V01345  
Ingeniería de Fabricación Avanzada/V04M141V01321  
Medios, Máquinas y Utillajes de Fabricación/V04M141V01333  
Fabricación Industrial/V04M141V01109

---

**Otros comentarios**

---

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Cálculo de Máquinas</b>				
Asignatura	Cálculo de Máquinas			
Código	V04M141V01114			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Casarejos Ruiz, Enrique			
Profesorado	Casarejos Ruiz, Enrique			
Correo-e	e.casarejos@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Cálculo clásico y numérico de Elementos Mecánicos general			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE14	CT13. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje		Competencias
- Conocer los componentes más comunes de las máquinas y su uso.		CE14 CT9
- Saber calcular los elementos más comúnmente usados en máquinas.		
- Conocer los aspectos generales de la construcción y cálculo de máquinas.		

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Presentación de la materia	- Introducción a la materia - Planificación de la asignatura
Cálculo de ejes y árboles	- Definición del elemento - Cálculo teórico y selección - Software de cálculo
Cálculo de engranajes y rodamientos	- Definición del elemento - Cálculo teórico y selección - Software de cálculo
Cálculo de correas, cadenas y resortes. Cálculo de husillos.	- Definición del elemento - Cálculo teórico y selección - Software de cálculo
Cálculo de uniones: - uniones eje-cubo y tolerancias - uniones atornilladas y roblonadas	- Definición del elemento - Cálculo teórico y selección - Software de cálculo
Introducción al cálculo FEM	- cálculo FEM - casos de cálculo

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	9	0	9
Estudio de casos	5	0	5
Resolución de problemas	5	0	5
Seminario	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	30	30
Práctica de laboratorio	2	0	2
Trabajo	0	21	21

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Actividades introductorias	Repaso de contenidos previos de diseño y cálculo de máquinas
Lección magistral	Presentación de los temas
Estudio de casos	Presentación y explicación de casos particulares
Resolución de problemas	Ejercicios de cálculo
Seminario	Exposición y resolución de dudas de desarrollo de trabajos y proyectos.

<b>Atención personalizada</b>	
Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Atención personalizada al alumn@ para la resolución de problemas y/o ejercicios propuestos.
Trabajo	Atención personalizada al alumn@ para solucionar las dudas surgidas en desarrollo de los trabajos y proyectos

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios y problemas	50	CE14 CT9
Práctica de laboratorio	Resolución y presentación de problemas (examen **)	20	CE14 CT9
Trabajo	Resolución de casos realistas propuestos	30	CE14 CT9

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

Para la evaluación, el reparto de puntuación se hará en tres bloques según los contenidos de la asignatura: # cálculo normativo (3,5 puntos) # proyecto (3.5 puntos) # cálculo FEM (3 puntos). En cualquiera de los bloques anteriores el alumno debe obtener un mínimo del 30% de la puntuación parcial para superar la asignatura.

La evaluación continua se hará con los ejercicios propuestos regularmente y el proyecto del alumno, de modo que la cuota de nota del examen pasa al proyecto. Si el alumn@ renuncia oficialmente a la evaluación continua, la prueba (examen) de evaluación se completará con el proyecto propuesto, y el reparto de la evaluación será de 50% para el examen.

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**

various authors, **Shigley's mechanical engineering design**, McGraw-Hill,

#### **Bibliografía Complementaria**

Norton, R., **Diseño de Máquinas**, Pearson, 2000

Mott, R.L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson, 2006

**Ansys, documentation**,

### **Recomendaciones**

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnología Térmica II</b>				
Asignatura	Tecnología Térmica II			
Código	V04M141V01115			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Sieres Atienza, Jaime			
Profesorado	Sieres Atienza, Jaime			
Correo-e	jsieres@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos para la selección, diseño y cálculo de instalaciones de climatización (ventilación, refrigeración y calefacción).			

<b>Competencias</b>	
Código	
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE16	CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
CT1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
CT3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
CT5	ABET-e. La capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
CT11	ABET-k. La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la ingeniería.

<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer y comprender los diversos sistemas y equipos utilizados en los sistemas de climatización, tanto de calefacción como de refrigeración		CE1	CT1
		CE16	CT3
			CT5
			CT11
Conocer y comprender los equipos de generación de calor y/o frío utilizados en sistemas de climatización		CE1	CT1
		CE16	CT3
			CT5
			CT11
Capacidad para calcular máquinas y motores térmicos y sus componentes principales		CE1	CT1
		CE16	CT3
			CT5
			CT11
Capacidad para realizar diseños, cálculos y ensayos de máquinas y motores térmicos así como de las instalaciones de calor y frío industrial	CB4	CE1	CT5
	CB5	CE9	
		CE10	

<b>Contenidos</b>	
Tema	
1. SICROMETRÍA	1. El aire húmedo 2. Propiedades sicrométricas 3. Diagramas sicrométricos

## 2. TRANSFORMACIONES SICROMÉTRICAS

1. Introducción
2. Mezcla adiabática de corrientes
3. Recta de maniobra y factor de calentamiento sensible
4. Calentamiento y enfriamiento sensibles
5. Deshumidificación por enfriamiento
6. Calentamiento y humidificación
7. Humidificación adiabática
8. Calentamiento y deshumidificación

## 3. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

1. Introducción
  - 1.1 Concepto de carga térmica
  - 1.2. Conceptos de local, zona y edificio
  - 1.3 Tipos de cargas térmicas
2. Tipos de sistemas
3. Sistemas todo aire
  - 3.1. Fundamentos
  - 3.2. Descripción del sistema y componentes
  - 3.3. Cálculo del sistema
4. Sistemas todo agua
  - 4.1. Fundamentos
  - 4.2. Descripción del sistema y componentes
  - 4.3. Cálculo del sistema
5. Sistemas aire-agua
  - 5.1. Fundamentos
  - 5.2. Descripción del sistema y componentes
  - 5.3. Cálculo del sistema
6. Sistemas de expansión directa
  - 6.1. Fundamentos
  - 6.2. Descripción del sistema y componentes

## 4. SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN POR COMPRESIÓN

1. Introducción. Máquina frigorífica y bomba de calor
2. El ciclo de Carnot invertido
3. Diagramas termodinámicos
4. Ciclo práctico o ciclo seco
5. Componentes básicos de un circuito frigorífico
  - 5.1 Compresor
  - 5.2 Evaporador
  - 5.3 Condensador
  - 5.4. Dispositivo de expansión
6. Parámetros de cálculo
7. Ciclo real de refrigeración
8. Influencia de las condiciones térmicas
9. Intercambiador líquido-vapor

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	27	45
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	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 de la materia, completado con la utilización de software específico
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno realizará por su cuenta en base a las directrices dadas en 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
--------------	-------------

Prácticas de laboratorio	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos
Lección magistral	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación		Competencias Evaluadas	
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final en la fecha fijada por el centro, que consistirá en un conjunto de pruebas escritas sobre los contenidos de toda la materia.	80	CB4	CE1 CE9 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Examen de preguntas objetivas	La nota correspondiente a la Evaluación Continua estará basada en pruebas o trabajos	20	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación:

La calificación final del alumno se determinará sumando los puntos obtenidos en el examen final (80%) y los obtenidos por evaluación continua (20%).

Los puntos alcanzados por Evaluación Continua (20%) tendrán validez en las dos convocatorias oficiales (1ª y 2ª edición) de examen del curso.

Ninguna de las calificaciones obtenidas en la el examen final de la primera edición (de ningún tipo de evaluación realizada en el examen final) se guardará para la segunda edición.

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. Dependiendo del tipo de comportamiento no ético detectado, se podría concluir que el alumno no ha alcanzado las competencias de la materia.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Fundamentals**, ASHRAE, 2013

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Refrigeration**, ASHRAE, 2014

Yunus A. Çengel, Afshin J. Ghajar, **Heat and mass transfer : fundamentals &&&& applications**, McGraw-Hill Education, 2015

#### Bibliografía Complementaria

ASHRAE, **ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-Conditioning systems and equipment**, ASHRAE, 2012

ASHRAE, **ASHRAE handbook : heating, ventilating and air-conditioning applications**, ASHRAE, 2015

Wang S.K., **Handbook of air conditioning and refrigeration**, Mc Graw-Hill, 2001

Torrella Alcaraz E., Navarro Esbrí J., Cabello López R., Gómez Marqués F., **Manual de climatización**, AMV Ediciones, 2005

Carrier Air Conditioning Company, **Manual de aire acondicionado**, Marcombo,, 2009

### Recomendaciones

#### Otros comentarios

Se recomienda haber cursado asignaturas donde se impartan contenidos de termodinámica, transmisión de calor y tecnología térmica.

Además, el alumno debe de tener conocimientos previos sobre Sicrometría y transformaciones sicrométricas.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Máquinas Hidráulicas</b>				
Asignatura	Máquinas Hidráulicas			
Código	V04M141V01116			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Profesorado	Martín Ortega, Elena Beatriz Meis Fernández, Marcos			
Correo-e	emortega@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Materia que capacita para analizar y proyectar máquinas de fluidos, sus instalaciones y su explotación. Asimismo capacita para proyectar instalaciones neumáticas e hidráulicas y dimensionar sus elementos			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE16	CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
CT1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
CT3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
CT5	ABET-e. La capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
CT11	ABET-k. La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la ingeniería.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
Capacidad para analizar y proyectar máquinas de fluidos, sus instalaciones y su explotación	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Capacidad para proyectar instalaciones neumáticas e hidráulicas y para dimensionar sus elementos	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

<b>Contenidos</b>	
Tema	
1. Introducción	Teoría general del diseño de Máquinas hidráulicas
2. Diseño de turbobombas	1. Diseño de turbobombas radiales o centrífugas 2. Diseño de turbobombas axiales y diagonales 3. Elementos constitutivos de turbobombas 4. Selección y regulación de bombas
3. Diseño de turbinas de acción y reacción	Turbinas de acción: 1. Proyecto de turbinas Pelton Turbinas de reacción: 2. Proyecto de turbinas axiales. Kaplan 3. Proyecto de turbinas radiales. Francis 4. Elementos constitutivos de turbinas hidráulicas 5. Centrales hidroeléctricas



4. Turbomáquinas compuestas. Transmisiones hidrodinámicas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación</li> <li>2. Teoría general</li> <li>3. Turboacoplamientos</li> <li>4. Turboacoplamientos con variadores de velocidad</li> <li>5. Turboconvertidores de par</li> <li>6. Transmisiones hidráulicas múltiples</li> <li>7. Freno hidrodinámico</li> </ol>
5. Diseño y selección de elementos neumáticos	Diseño de MNDP Máquinas Neumáticas de Desplazamiento Positivo: Compresores, Motores y Actuadores lineales
6. Diseño y selección de elementos hidráulicos	Diseño de válvulas hidráulicas: Válvulas y elementos de control, constitutivos de los circuitos hidráulicos
	Diseño de elementos de hidráulica: Diseño de Elementos Auxiliares de los Circuitos Hidráulicos
Prácticas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño de Máquina hidráulica a través de CFD. Software Fluent</li> <li>2. Salida de estudio para visita a empresa relacionada con el sector. Se realizará en función de la disponibilidad de las empresas</li> </ol>

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	9	18	27
Salidas de estudio	3	0	3
Prácticas en aulas de informática	1.5	0	1.5
Trabajo tutelado	9.5	20	29.5
Lección magistral	9	5	14

\*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 o ejercicios de carácter práctico y/o teórico
Salidas de estudio	Visitas a empresa/s de la zona relacionadas con el diseño de turbomáquinas hidráulicas. Se realizarán en función de la disponibilidad o no de las empresas
Prácticas en aulas de informática	Prácticas de diseño de máquinas con software Fluent
Trabajo tutelado	Trabajos en grupo de diseño de componentes de Máquinas Hidráulicas
Lección magistral	Clases en aula

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Se atenderá a los alumnos en tutorías para resolver las dudas que puedan surgir

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas	Examen/es de evaluación continua de los contenidos impartidos en la asignatura	30	CE1 CT1 CE9 CT3 CE10 CT5 CE16 CT11
Salidas de estudio	Se realizarán en función de la disponibilidad de las empresas. En caso de no ser posible su realización se llevarán a cabo sesiones de prácticas informáticas evaluables por este 10%	10	CE1 CT1 CE9 CT3 CE10 CT5 CE16 CT11
Prácticas en aulas de informática	Se evaluará la práctica final realizada por el alumno	10	CE1 CT1 CE9 CT3 CE10 CT5 CE16 CT11
Trabajo tutelado	Se evaluará el trabajo realizado sobre el diseño de la MH asignada	50	CE1 CT1 CE9 CT3 CE10 CT5 CE16 CT11

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua representa el 50% de la nota, que se guardará para la segunda convocatoria y se evaluará en las sesiones de prácticas (10%), en la asistencia a la salida de estudio (10%) y en el/los examen/es de evaluación continua (30%).

El 50% restante se evaluará con un trabajo en grupo de diseño de componentes/máquinas hidráulicas. Se evaluará tanto la memoria del trabajo como la presentación del mismo y la contestación a preguntas sobre él realizadas por el profesorado (orales o escritas)

No es necesario sacar una nota mínima en cada parte para hacer la media de la asignatura

Los alumnos a los que se les haya concedido oficialmente la renuncia a la Evaluación Continua el trabajo en grupo de diseño de componentes/máquinas hidráulicas (del que se evaluará tanto la memoria del trabajo como la presentación del mismo y la contestación a preguntas sobre él realizadas por el profesorado (orales o escritas)) tendrá un peso de un 100% de la calificación final en la asignatura

Segunda convocatoria: La evaluación continua (50%) se guardará para la segunda convocatoria. El 50% restante se evaluará con un trabajo de diseño de componentes/máquinas hidráulicas de la misma manera que en la primera convocatoria

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**

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

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

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

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

Nechleba, M.,, **Hydraulic Turbines**, Constable, London, 1957

---

## **Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Procesos Químicos**

Asignatura	Diseño de Procesos Químicos			
Código	V04M141V01117			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Canosa Saa, Jose Manuel			
Profesorado	Canosa Saa, Jose Manuel			
Correo-e	jcanosa@uvigo.es			
Web				
Descripción	Lana asignatura está orientada al diseño y estudio y simulación de lanas plantas de lana industria de general procesos químicos: alimentación, farmacéutica, petroquímica, productos intermedios, etc.			

**Competencias**

Código	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE15	CT14. Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.
CT1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
CT2	ABET-b. La capacidad para diseñar y realizar experimentos, así como analizar e interpretar los datos.
CT5	ABET-e. La capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias	
- Capacidad para seleccionar variables de diseño, condiciones de operación y equipamiento.	CE1	CT1
- Conocimiento para modelar procesos batch.	CE10	CT2
	CE15	CT5
Dominar la terminología específica de la simulación de procesos.	CE1	CT1
Dominar los conceptos de separación por transferencia de materia y de ingeniería de las reacciones químicas.	CE15	CT1
Identificar los procesos y operaciones implicados en carboquímica, petroquímica e industrias del sector químico en general.	CE10	
	CE15	
Desarrollar proyectos: estudio de ejemplos prácticos de simulación y optimización de procesos químicos.	CE1	CT1
		CT2
		CT5

**Contenidos**

Tema	
TEMA 1. Introducción al Diseño de Procesos Químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos.</li> <li>- Diagramas de flujo</li> <li>- Grados de libertad</li> <li>- Fundamentos de la Simulación.</li> <li>- Simulación de operaciones unitarias:</li> <li>- Mezcladores y divisores de corrientes.</li> <li>- Elementos impulsores de fluidos. Válvulas, turbinas, compresores, etc.</li> <li>- Equipos para el intercambio de calor.</li> </ul>

TEMA 2. Operaciones de Transferencia de materia.

- Relaciones de equilibrio.
- Equilibrio entre fases a partir de ecuaciones de estado y de coeficientes de actividad.
- etapas de equilibrio.
- Simulación de operaciones de separación.
- Simulación de operaciones de destilación súbita, rectificación, extracción y absorción.
- Variables de diseño.
- Dimensionamiento de equipos para las operaciones de separación.
- Ejemplos: Simulación de operaciones de separación.

TEMA 3. Reactores químicos

- Introducción .
- Cinética Química.
- Reactor de equilibrio. Reactor CSTR. Reactor PFR.
- Reactores en serie.
- Reactores con recirculación
- Variables de diseño de reactores
- Ejemplos: Simulación de reactores químicos.

TEMA 4. Simulación de procesos químicos.

- Simulación y análisis del comportamiento de plantas químicas.
- Optimización de procesos químicos.
- Ejemplos prácticos: Petroquímica, química industrial, etc.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	15	27
Prácticas en aulas de informática	12	24	36
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Práctica de laboratorio	2	8	10

\*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 directrices de un trabajo, ejercicios prácticos y de un proyecto a desarrollar por el estudiante.
Prácticas en aulas de informática	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 software especializado (aulas informáticas). Aplicación de los conocimientos en el simulador comercial Hysys. Adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia, a través ejemplos prácticos.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Se orientará al alumno en la adquisición de habilidades básicas y resolución de problemas relacionadas con la materia objeto de estudio. Se realizará un seguimiento del progreso del alumno.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Examen de preguntas objetivas	Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta con elección múltiple. Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades..	50	CE1 CE10 CE15	CT1 CT5
Práctica de laboratorio	Caso práctico: Redacción, entrega y exposición de un trabajo sobre simulación de una planta química. Uso de herramientas de simulación	50	CE1 CE15	CT2 CT5

---

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético acomodado. 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 cuyo 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

A. J. Gutierrez, **Diseño de Procesos en Ingeniería Química**, Reverté, 2003

A. P. Guerra, **Estrategias de modelado, simulación y optimización de procesos químicos**, Síntesis, 2006

Robin Smith, **Chemical process design and integration**, Wiley & Sons, 2º Ed., 2016

Turton, R., **Analysis, synthesis and design of chemical processes**, Prentice-Hall, 2012

Pedro J. Martínez de la Cuesta, Eloísa Rus Martínez, **Operaciones de separación en ingeniería química : métodos de cálculo**, Pearson Educación, 2004

#### Bibliografía Complementaria

W. D. Seider, **Product and Process Design Principles.**, John Wiley & Sons, 2010

Rudd, Watson, **Estrategia en Ingeniería de Procesos**, Alhambra, 1976

P. Ollero de castro, **Instrumentación y control en plantas químicas**, Síntesis, 2012

Felder, Richard M., **Principios elementales de los procesos químicos**, Addison-Wesley Iberoamericana, 2003

---

### Recomendaciones

---

### 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 el que está emplazada esta materia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais**

Asignatura	Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais			
Código	V04M141V01118			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Lago Ferreiro, Alfonso			
Profesorado	Lago Ferreiro, Alfonso Soto Campos, Enrique			
Correo-e	alago@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descripción general	El objetivo de la materia es dotar al estudiante de los conocimientos necesarios para el diseño, selección e implantación de sistemas electrónicos industriales.			

**Competencias**

Código	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE18	CTI7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
CT1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
CT3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias	
Capacidad para especificar sistemas electrónicos de potencia.	CE1 CE18	CT1
Capacidad para especificar sistemas electrónicos digitales basados en microcontroladores para instrumentación y control industrial	CE1 CE18	CT1
Capacidad para especificar sistemas electrónicos para la comunicación entre elementos de control industrial	CE1 CE18	CT1
Capacidad para especificar el análisis, diseño e implantación de equipos electrónicos	CE5	CT3 CT9
Capacidad para aplicar las tecnologías de Confiabilidad (RAMS) a los equipos electrónicos	CE5	CT3 CT9

**Contenidos**

Tema	
Tema 1: INTRODUCCIÓN A LOS MICROCONTROLADORES	Introducción, Componentes de un microcontrolador. Arquitecturas según la interconexión con la memoria. Arquitecturas según el juego de instrucciones. Criterios de selección.
Tema 2: CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROCONTROLADORES	Introducción. Descripción general de la estructura interna. Unidad aritmética y lógica. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos. Microcontroladores*PIC de Microchip.
Tema 3: PROGRAMACIÓN DE UN MICROCONTROLADOR. JUEGO DE INSTRUCCIONES	Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Estructura de las instrucciones. Clasificación de las instrucciones. Instrucciones del PIC de Microchip.
Tema 4: PERIFERICOS DEL MICROCONTROLADOR	Introducción. Conceptos básicos de Y/S paralelo. Control de transferencia. Estructuras de Y/S. Estructura básica de un temporizador. Temporizadores/Contadores en el PIC. Interrupciones. Interrupciones en el PIC.

Tema 5: COMUNICACIONES INDUSTRIALES	Elementos de un sistema de comunicaciones. Parámetros de selección y diseño: Espectro electromagnético, dominios del tiempo y de la frecuencia, ruido.
Tema 6: CONVERTIDORES ALTERNA-CONTINUA	Introducción. Clasificación. Rectificación no controlada. Asociación de equipos rectificadores. Rectificación trifásica. Evaluación de pérdidas.
Tema 7: CONVERTIDORES CONTINUA-ALTERNA	Introducción. Clasificación. Inversores monofásicos. Control de la tensión de salida
Tema 8: CONVERTIDORES CONTINUA-CONTINUA	Introducción. Clasificación. Convertidor reductor. Convertidor elevador. Convertidor reductor-elevador. Tipos de control.
Tema 9: CONVERTIDORES ALTERNA-ALTERNA	Introducción. Clasificación. Reguladores de alterna monofásicos. Reguladores de alterna trifásicos. Control de reguladores.
Tema 10: FUENTES DE ALIMENTACIÓN LINEALES Y CONMUTADAS	Introducción a las fuentes lineales. Rectificadores. Filtrado de la tensión rectificada. Tipos de reguladores. Elementos del regulador. Reguladores integrados. Introducción a las fuentes de alimentación conmutadas.
Tema 11: CONFIABILIDAD DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS, CIRCUITOS, SISTEMAS E INSTALACIONES	Componentes electrónicos: mecanismos y modos de fallo. Confiabilidad de ensamblados y componentes de conexión. Cálculo de tasas de fallo de componentes electrónicos. Sistemas serie y paralelo. Sistemas redundantes: tipos, cálculo y optimización.
Tema 12: SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN INTERRUPTIDA	Introducción. Variaciones en el suministro eléctrico. Soluciones: tipos de SAI. Elección de un SAI.
Práctica 1: ENTORNO DE PROGRAMACION Y DEPURACION DE APLICACIONES DE MICROCONTROLADORES	Presentación de las herramientas informáticas y del hardware disponible para el diseño, simulación y prueba de aplicaciones basadas en microcontroladores de la familia PIC18F.
Práctica 2: COMUNICACIONES PARALELO	Programar y comprobar el funcionamiento de los periféricos de comunicaciones paralelo de un microcontrolador de la familia PIC18F.
Práctica 3: RECTIFICACIÓN NO CONTROLADA	Circuito monofásico de media onda: Carga R-L. Circuito monofásico de media onda: Carga R-L y diodo delibere circulación. Circuito monofásico de doble onda: Carga R-L.
Práctica 4: INVERSORES	Análisis de un inversor monofásico en puente completo. Modulación PWM.
Práctica 5: CONVERTIDOR CONTINUA-CONTINUA	Análisis de un convertidor reductor. Modo de funcionamiento continuo y discontinuo. Regulación de carga.
Práctica 6: CONFIABILIDAD DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS	Estudio y análisis de la confiabilidad de un circuito electrónico según MIL-HDBK-217F. Aplicación a sistemas con redundancias serie y paralelo.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0	48	48
Lección magistral	16	0	16
Resolución de problemas	10	0	10
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	19.5	19.5
Autoevaluación	4	0	4
Informe de prácticas	3	0	3

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

### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	<p>Preparación previa de las sesiones teóricas de aula:</p> <p>Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, los alumnos dispondrán de una serie de materiales necesarios para el seguimiento de las sesiones magistrales.</p> <p>Preparación previa de las prácticas de laboratorio:</p> <p>Es absolutamente imprescindible que, para un 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.</p>
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 se le aportaron al alumno. De este modo se propicia la participación activa del estudiante, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión.

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 grupo lo permita se propiciará una participación el más activa posible del estudiante.
Prácticas de laboratorio	Se desarrollarán en los horarios establecidos por la dirección del centro. Las sesiones se realizarán en grupos de dos alumnos y estarán supervisadas por el profesor, que controlará la asistencia y valorará el aprovechamiento de las mismas. Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará los resultados correspondientes.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudio de consolidación y repaso de las sesiones presenciales. Después de cada sesión teórica de aula el alumno debería realizar de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso para dejar resueltas todas sus dudas con respecto de la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad posible, a fin de que se utilicen estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tutorías: En el horario de tutorías los estudiantes podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Esta orientación y apoyo también podrá solicitarse mediante correo electrónico, aunque este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual
Resolución de problemas de forma autónoma	Tutorías: En el horario de tutorías los estudiantes podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Esta orientación y apoyo también podrá solicitarse mediante correo electrónico, aunque este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Autoevaluación	Evaluación continua: Consistirá en la realización individual de 3 pruebas relativas a bloques temáticos. Las pruebas se realizarán por medios telemáticos en horas presenciales a lo largo del cuatrimestre y su corrección será automática e inmediata. Las pruebas podrán consistir en preguntas tipo test, preguntas de respuesta cerrada y problemas de análisis con respuesta numérica. Cada prueba tendrá una puntuación máxima de 10 puntos y la calificación final de esta evaluación será el promedio de las tres pruebas. Para poder hacer dicha media es necesario obtener, al menos, una nota mínima de 2 puntos sobre 10.	70	CE1	CT1 CT9
Informe de prácticas	Las prácticas de laboratorio se evaluarán de manera continua (sesión a sesión). Los criterios de evaluación son: - Una asistencia mínima de la 80% - Puntualidad. - Preparación previa del prácticas - Aprovechamiento de la sesión Las sesiones prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. Los enunciados de las prácticas estarán la disposición de los alumnos con antelación. Los alumnos llenarán un conjunto de hojas de resultados, que entregarán a la finalización de la misma o en el plazo establecido por el profesor. Estas hojas servirán para justificar la asistencia y valorar el aprovechamiento de las mismas. La nota final de prácticas será el promedio de las notas obtenidas en cada práctica; excepto se la asistencia es inferior al 80%, en cuyo caso, la nota final será de 0 puntos.	30	CE18	CT1

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Pautas para el avance y la recuperación:

En caso de que un alumno no apruebe la materia en la primera convocatoria por evaluación continua, dispone de una segunda convocatoria en el presente curso académico. La calificación final correspondiente a esta segunda convocatoria se obtendrá como resultado de sumar las siguientes notas:

1.- La nota obtenida en la evaluación de las prácticas de laboratorio en la primera convocatoria, con un peso del 30% de la calificación final.



2.- La nota obtenida en la evaluación de un examen final realizado en esta convocatoria que englobará contenidos de toda la materia. El peso de esta nota es del 70% de la calificación final.

Para aprobar la materia en esta segunda convocatoria es necesario obtener una puntuación final igual o superior a 5 puntos.

Una vez finalizado el presente curso académico la nota obtenida en la prueba final pierde su validez. La nota obtenida en la evaluación de prácticas se mantendrá excepto que el alumno desee hacerlas nuevamente.

### **Evaluación estudiantes con renuncia a evaluación continua.**

Los estudiantes a los que les fue concedida la renuncia a la evaluación continua tendrán que realizar un examen teórico (en la fecha fijada por la dirección del centro) y un examen práctico en laboratorio (en la fecha que se proponga en función de la disponibilidad del laboratorio), sobre una puntuación máxima de 10 puntos cada uno. La nota final será el promedio de ambas y para superar la materia el estudiante tendrá que obtener, por lo menos, una nota media igual o superior a 5 puntos.

### **Compromiso ético.**

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético correcto. 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**

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

Roy Blake, **Electronic Communications Systems, 5**, Delmar Thomson Learning, 2004

Rashid, Muhamad H., **Electrónica de Potencia, 4**, Pearson-Prentice Hall, 2016

Barrado Bautista, Andrés, Lázaro Blanco, Antonio, **Problemas de Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2012

Paul Kales, **Reliability : for technology, engineering, and management**, Prentice Hall, 1998

#### **Bibliografía Complementaria**

Eduard Ballester, Robert Piqué, **Electrónica de Potencia: Principios fundamentales y Estructuras Básicas**, Marcombo Universitaria, 2011

Antonio Creus Sole, **Fiabilidad y Seguridad: Su aplicación en procesos industriales, 2**, Marcombo, 2005

---

### **Recomendaciones**

### **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 el que está emplazada esta materia.

Los estudiantes podrán consultar cualquier duda relativa las actividades asignadas al grupo de trabajo al que pertenecen o a la materia vista en las horas presenciales, 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, excepto en las telemáticas, se aconseja a los estudiantes que justifiquen todos los resultados que consigan. A la hora de puntuarlas no se dará ningún resultado por sobreentendido y se tendrá en cuenta el método empleado para llegar la solución propuesta.

Se recomienda, en la presentación de los diversos ejercicios, no presentar faltas de ortografía y caracteres o símbolos ilegibles, porque afectarán a la puntuación final. No se puede utilizar lápiz. No se corregirán los exámenes a los que le falte alguna de las hojas que acompañan al enunciado. No se podrá utilizar apuntes y 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>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Automatización y Control Industrial</b>				
Asignatura	Automatización y Control Industrial			
Código	V04M141V01119			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan			
Profesorado	Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan			
Correo-e	epaz@uvigo.es juansaez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	En esta asignatura el alumno avanza en las técnicas de control y automatización ya iniciadas en los estudios de grado.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE19	CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
CT1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje		Competencias
- Conocimientos generales sobre el control en variables de estado.		CE7 CT1
- Conocimientos aplicados de técnicas de control moderno como control óptimo y estimación del vector de estado.		CE19 CT9
- Comprensión de los aspectos básicos sobre supervisión de procesos industriales.		
- Conocimiento de los sistemas informáticos utilizados en la industria para la supervisión, monitorización, e interfaz hombre-máquina.		
- Conocimiento de las tecnologías informáticas empleadas para la integración de la información industrial.		
- Comprender los aspectos básicos de las comunicaciones en plantas industriales.		
- Ser capaz de diseñar sistemas de control y automatización industrial.		

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Tema 1. Introducción y repaso de conceptos básicos. (2h)	Sistemas dinámicos. Sistemas en tiempo continuo y en tiempo discreto. Función de transferencia vs representación interna.
Tema 2. Realimentación lineal del vector de estado. (4h)	Observabilidad y controlabilidad. Asignación de polos. Fórmula de Ackerman. Especificaciones temporales.
Tema 3. El controlador lineal cuadrático.(2h)	Regulador óptimo cuadrático. Horizonte infinito. Estabilidad. Regulación de las salidas. Elección de las matrices de ponderación. Seguimiento de referencias.
Tema 4. Estimación de estado (2h)	Observador de estado. Estimación del vector de estado: filtro de Kalman. Filtro de Kalman extendido. Control LQG.
Tema 5. Comunicaciones Industriales	Redes industriales. Protocolos de comunicaciones industriales. Sistemas inalámbricos industriales.
Tema 6. Sistemas de supervisión industrial e Interfaces hombre máquina (IHM)	Funcionalidades de supervisión e IHM. Tecnologías de sistemas de supervisión industrial e IHM. Diseño funcional de la interacción hombre máquina conforme a normativa.
Tema 7. Integración de Sistemas industriales.	Integración: Integración vertical, horizontal, de tecnologías, de datos. Arquitecturas y funcionalidades industriales integradas. Tecnologías de integración de datos.

Práctica 1. Ejercicio introductorio de control multivariable.	Modelado de un péndulo invertido. Simulación con Matlab y Simulink. Controlabilidad y Observabilidad. Evaluación de resultados.
Práctica 2. Regulador por realimentación del vector de estado	Determinación de las especificaciones temporales. Control mediante asignación de polos (Ackerman). Efecto de las no-linealidades.
Práctica 3. Control óptimo cuadrático	Control por realimentación óptima del vector de estado. Aplicación a la estabilización y control de posición de un péndulo invertido.
Práctica 4. Estimación de estado y control LQG.	Filtro de Kalman para la estimación de variables.
Práctica 5. Interfaz Hombre Máquina	Realización de IHM sobre panel industrial.
Práctica 6.	Informática industrial para la integración: Bases de Datos
Práctica 7.	Diseño y realización una Integración vertical de un proceso industrial.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	16	16	32
Lección magistral	20	20	40
Informe de prácticas	0	12.5	12.5
Examen de preguntas objetivas	2	12	14
Presentación	2	12	14

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Prácticas en laboratorios tecnológicos y/o aula informática para poner en práctica los conocimientos aprendidos en clase. Prácticas extensas conformando mini proyectos de control. En lo posible se utilizan plantas reales a escala, junto con herramientas de simulación y control en tiempo real. En general las prácticas de laboratorio tendrán una duración de dos horas y se realizarán en los laboratorios tecnológicos del Dpto. o en aulas informáticas.
Lección magistral	Clases de teoría utilizando pizarra y transparencias, reforzadas con ejercicios resueltos, bien en clase o bien en el laboratorio con ayuda de medios informáticos. Además, como apoyo a las clases teóricas, en alguna ocasión se podrán pasar videos y se realizarán presentaciones y simulaciones utilizando el cañón proyector.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Prácticas de laboratorio	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Presentación	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Prácticas de laboratorio	Asistencia y participación activa en las prácticas de laboratorio	10	CE7 CE19	CT1 CT9
Lección magistral	Asistencia y participación activa en las clases de teoría	0	CE7 CE19	CT1 CT9
Informe de prácticas	Entrega de memorias de prácticas seleccionadas. Se valorarán junto con la asistencia y participación en las prácticas	10	CE7 CE19	CT1 CT9
Examen de preguntas objetivas	Examen con parte de teoría consistente en preguntas breves o tipo test y parte de problemas. Duración no superior a 2.5 horas	40	CE7 CE19	CT1
Presentación	Presentación oral de un trabajo realizado en grupo, relacionado con la temática de la asignatura.	40	CE7 CE19	CT1 CT9

---

## Otros comentarios sobre la Evaluación

---

Se realizarán los exámenes oficiales en las fechas establecidas por el centro. Cada examen constará de dos partes independientes: la primera correspondiente a la parte de Control y la segunda correspondiente a la parte de Automatización Industrial, ambas con el mismo peso en la nota final. Con una calificación igual o superior a 4 (sobre 10) se consideran compensables. En caso de aprobar sólo una de las partes, su nota se guarda hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso.

Los criterios de valoración serán específicos de cada prueba.

La calificación global será una suma ponderada de las notas de examen junto con las prácticas de laboratorio [que se consideran obligatorias] y trabajos opcionales para subir nota. Los alumnos que no hayan superado las prácticas en evaluación continua, podrán realizar un examen de prácticas.

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

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer., **Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos**, 2005,

### Bibliografía Complementaria

Katsuhiko Ogata, **Ingeniería de control moderna**, 2008,

Anibal Ollero, **Control por computador**, 1991,

---

---

## Recomendaciones

---

---

## Otros comentarios

Para seguir con éxito la asignatura se requiere repasar y tener frescos los conceptos y competencias relacionados con los fundamentos de control y automatización/automática.

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).

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Construcción, Urbanismo e Infraestructuras**

Asignatura	Construcción, Urbanismo e Infraestructuras			
Código	V04M141V01120			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Caamaño Martínez, José Carlos			
Profesorado	Caamaño Martínez, José Carlos de la Puente Crespo, Francisco Javier			
Correo-e	jccaam@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descripción general	Conocer y dominar la normativa y las bases de cálculo a considerar en la seguridad de las estructuras. Profundizar en el análisis de todos los aspectos del proceso constructivo, desde la planificación y el ordenamiento urbanístico de las áreas industriales, hasta las infraestructuras más significativas.			

**Competencias**

Código	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE28	CIPC1. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
CE29	CIPC2. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
CT3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conocimiento de los sistemas constructivos empleados en edificación industrial	CE8	CT9
Conocimiento de la normativa aplicable a estructuras	CE10	
Conocimientos sobre seguridad estructural y bases de cálculo	CE11	
	CE28	
	CE29	
Capacidad para el diseño y supervisión de construcciones	CE1	CT3
Capacidad para la gestión y desarrollo urbanístico de áreas industriales	CE7	CT9
Capacidad para el diseño de infraestructuras en áreas industriales	CE8	
Capacidad para la interpretación de planos y especificaciones técnicas	CE9	
Conocimiento y capacidad para obtener las acciones actuantes sobre una estructura	CE10	
	CE11	
	CE28	
	CE29	

**Contenidos**

Tema	
Seguridad estructural y normativa	Seguridad estructural Bases de cálculo Acciones Normativa

Construcción	Materiales de construcción Elementos constructivos Envoltentes Tipologías constructivas
Urbanismo	Legislación urbanística Planeamiento Urbanismo de áreas industriales
Infraestructuras	Planificación de infraestructuras en áreas industriales Diseño y construcción de viales Diseño y construcción de redes de infraestructuras

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	20	32
Aprendizaje basado en proyectos	2	19,5	21.5
Estudio de casos	5.5	15	20.5
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
Lección magistral
Aprendizaje basado en proyectos
Estudio de casos

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos	Estudio de casos/análisis de situaciones

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Aprendizaje basado en proyectos	El profesor podrá proponer trabajos y proyectos a desarrollar por los alumnos	20	CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se plantean una serie de preguntas cortas y/o ejercicios prácticos a contestar por el alumno	80	CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29 CT3 CT9

### 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 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).

En caso de discrepancia en versiones de esta guía entre idiomas, prevalece la versión en gallego.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

De Heredia, R, **Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales,**

### **Bibliografía Complementaria**

---

Arizmendi L.J, **Instalaciones urbanas. Infraestructuras y planeamiento. Tomos I a IV,**

---

Losada, R. Rojí, E, **Arquitectura y urbanismo industrial,** 1995,

---

Varios autores, **Patología y técnicas de intervención,**

---

Torroja, E., **Razón y ser de los tipos estructurales,**

---

### **Recomendaciones**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estadística Industrial Aplicada a la Ingeniería**

Asignatura	Estadística Industrial Aplicada a la Ingeniería			
Código	V04M141V01121			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Roca Pardiñas, Javier			
Profesorado	de Uña Álvarez, Jacobo Roca Pardiñas, Javier			
Correo-e	roca@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Esta materia pretende ser una herramienta útil en la formación de un ingeniero industrial. Su principal objetivo es formar a los alumnos en el conocimiento y manejo de técnicas estadísticas de aplicación en el entorno industrial y productivo, de forma que resulten útiles para la toma de decisiones y el control de procesos industriales y organizativos.			

**Competencias**

Código				
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.			
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CE24	CGS5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.			
CT2	ABET-b. La capacidad para diseñar y realizar experimentos, así como analizar e interpretar los datos.			

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
La asignatura Estadística Industrial se ha diseñado teniendo en cuenta el perfil profesional del Ingeniero Industrial. Como consecuencia, el objetivo de la misma es formar a los alumnos en la aplicación de técnicas estadísticas en el entorno industrial y productivo, que les ayuden en la toma de decisiones y en el control de los procesos industriales y organizativos.	CB1	CE7	CT2
	CB2	CE8	
		CE24	

**Contenidos**

Tema	
------	--



BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN LA INGENIERÍA.	<p>Conceptos básicos: Población, muestra e tipos de muestreo. Tamaño de muestra adecuado. Naturaleza y tipo de datos. Modelización de fenómenos aleatorios a través de variables aleatorias. Tipos de variables aleatorias: discretas e continuas. Distribuciones de probabilidad más relevantes. Análisis exploratorio de datos: medidas descriptivas numéricas, creación de tablas y gráficos, identificación y tratamiento de valores perdidos y atípicos.</p> <p>Métodos de inferencia estadística: Introducción a la inferencia estadística. Estadísticos y distribución en el muestreo. Estimación puntual, intervalos de confianza e contrastes de hipótesis. Inferencia sobre a media, a varianza, y para una proporción. Comparación de medias: muestras independientes e muestras pareadas. Análisis da varianza (ANOVA) y de la covarianza (ANCOVA): ANOVA de un factor, e comparaciones post hoc a posteriori.</p> <p>Técnicas estadísticas multivariantes: Introducción al análisis multivariante y a las técnicas de clasificación. Regresión multivariante de respuesta continua e no continua: regresión binaria y de Poisson (recuento). Predicción y capacidad de clasificación. Curvas ROC. Sensibilidad y especificidad. Análisis de componentes principales. Análisis factorial. Análisis clúster.</p>
BLOQUE 2: CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD	<p>Principios básicos del control de calidad en la empresa.</p> <p>Control estadístico de procesos (SPC): Capacidad de proceso. Índice de capacidad potencial (Cp). Índice de capacidad real (Cpk). Estudios de capacidad de proceso. Gráficos de control. Principios básicos. Gráficos de control por variables. Gráficos X-R y X-s. Gráficos de control por atributos. Métodos avanzados de control estadístico do proceso. Gráficos de control para suma acumulativa (CUSUM).</p> <p>Técnicas de muestreo aplicadas al control de calidad: Inspección y aceptación de lotes e productos. Plan de muestreo. Nivel de calidad aceptable (NCA o AQL). Riesgo del productor. Nivel de calidad límite (NCL o LTPD). Riesgo del consumidor. Norma UNE-ISO 3951. Procedimientos de muestreo para la inspección por variables. Norma UNE-ISO 2859. Muestreo simple, doble y múltiple. Clases de inspección (normal, rigurosa e reducida). Tamaño de muestra. Curva OC. Calidad media de salida (AOQ). Curva AOQ.</p>
BLOQUE 3: FIABILIDAD INDUSTRIAL	<p>Conceptos básicos.</p> <p>Modelos probabilísticos específicos para o estudio de la fiabilidad industrial: Exponencial, Weibull, Gamma.</p> <p>Fiabilidad de sistemas y de equipos.</p> <p>Estimación de tasas de fiabilidad y de garantías.</p> <p>Estrategias óptimas de mantenimiento en fiabilidad de sistemas.</p>
BLOQUE 4: DISEÑO DE EXPERIMENTOS (DOE)	<p>Introducción al diseño experimentos (DoE) en la ingeniería: efectos fijos/aleatorios. diseño factorial. diseño por bloques. diseño anidado.</p> <p>Tipos de DoE: Método clásico e método Taguchi.</p> <p>Etapas de gestión de un DoE.</p>

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas en aulas de informática	14	28	42
Seminario	0	2	2
Presentación	0	2	2
Lección magistral	34	68	102
Trabajo	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	La docencia se desarrollará mediante la resolución de problemas reales o simulados utilizando los modelos tratados en las sesiones magistrales. Se utilizará principalmente el software R.
Seminario	se mantendrá un servicio de tutoría en grupo a los alumnos. Los alumnos también podrán consultar sus dudas por correo electrónico.
Presentación	Presentación escrita y/o oral de trabajos
Lección magistral	La docencia se desarrollará mediante la exposición por parte del profesor de las diferentes técnicas de Análisis Exploratorio de Datos Para ello, los alumnos dispondrán de apuntes elaborados que servirán de material básico para el estudio y en su defecto de material e información sobre bibliografía específica disponible en la biblioteca o en internet.

### Atención personalizada

#### Metodologías Descripción

Seminario	Se resolverán las dudas que planteen los alumnos sobre los contenidos de la materia, y sobre los trabajos que tendrán que entregar.
-----------	---

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajo	Trabajos que presentaran los alumnos relacionados con la resolución de casos prácticos.	40	CB1 CB2 CE7 CE8 CE24
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba final de la materia	60	CB1 CB2 CE7 CE8 CE24

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Los criterios de evaluación de esta materia abarcará el conocimiento teórico y la competencia práctica sobre los contenidos de la materia. En particular, la evaluación de la materia se hará a través de pruebas de evaluación continua (incluyendo la resolución de casos prácticos, y cuestiones de las clases de teoría y de las clases prácticas). La nota final de evaluación de la materia será calculada de acuerdo a la siguiente ponderación.

- Pruebas de evaluación continua/casos prácticos: 40%
- Prueba de evaluación final: 60%

Las pruebas de evaluación continua consistirán en trabajos que los alumnos prepararán (en grupo) de manera no presencial y que tendrán que ser entregados en los plazos que sean establecidos.

Será obligatorio presentarse la prueba final, y se deberá sacar en ella una calificación superior a 4 puntos (sobre 10) para poder superar la materia.

En relación a la convocatoria de julio, se mantendrán las calificaciones de las [ ]pruebas de evaluación continua[ ] y sólo se repetirá la [ ] prueba de evaluación final[ ].

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

Devore, **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias**, Thomson, 2008

Dalgaard, **Introductory statistics with R**, Springer, 2004

Everitt, Landau, Leese, Stahl, **Cluster Analysis**, Wiley, 2011

Faraway, **Linear models with R**, Chapman & Hall/CRC., 2005

Hair, Anderson, Tatham, Black, **Análisis multivariante.**, Prentice Hall., 2008

Lattin, Carrol, Green, **Analyzing multivariate data**, Thomson-Brooks/Cole., 2003

Lawless, **Statistical models and methods for lifetime data**, Wiley, 2003

Montgomery, **Control estadístico de la calidad**, Limusa Wiley, 2004

Montgomery, **Diseño y análisis de experimentos**, Limusa Wiley, 2013

Montgomery, **Engineering statistics.**, Wiley, 2012

#### Bibliografía Complementaria

---

## Recomendaciones

---

### Otros comentarios

---

No se necesita haber cursado ninguna otra asignatura del máster. Sin embargo es fundamental la asistencia regular a las clases para la superación de esta materia, ya que es muy importante el seguimiento del trabajo realizado en el aula.

Los requisitos básicos de esta materia son un conocimiento básico de la Estadística y conocimientos a nivel usuario de Windows. También se recomienda tener conocimientos básicos de software estadístico. En particular, en esta materia se utilizará fundamentalmente el sistema R, software de distribución libre y gratuita ([www.rproject.org](http://www.rproject.org)).

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Sistemas de Energía Eléctrica</b>				
Asignatura	Sistemas de Energía Eléctrica			
Código	V04M141V01201			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Díaz Dorado, Eloy			
Profesorado	Díaz Dorado, Eloy			
Correo-e	ediaz@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://webs.uvigo.es/carrillo">http://http://webs.uvigo.es/carrillo</a>			
Descripción general				

<b>Competencias</b>	
Código	
CE12	CT11. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
CE17	CT16. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conocimiento de los aspectos constitutivos básicos de las redes eléctricas.	CE12	CT9
Conocimiento básico de las fuentes de energía y de las instalaciones de generación.	CE17	

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Estructura y modelos de los elementos fundamentales de los sistemas de energía eléctrica.	Generación. Transporte. Distribución. Consumo.
Análisis de sistemas de energía eléctrica en régimen estacionario.	Generación eléctrica. Centrales convencionales y energías alternativas. Líneas eléctricas. Elementos de maniobra y protección. Subestaciones y centros de transformación.
Análisis económico de sistemas de energía eléctrica.	Costes asignados a la explotación. Facturación de energía eléctrica.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	12.5	25	37.5
Prácticas en aulas de informática	18	18	36
Lección magistral	20	40	60
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3
Estudio de casos	0	13.5	13.5

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Resolución de problemas	El profesor realizará ejercicios y problemas tipo de los diferentes contenidos de la materia, y los alumnos realizarán problemas y ejercicios similares.
Prácticas en aulas de informática	Se realizarán problemas y ejercicios prácticos que requieren soporte informático, que requieren búsqueda de información, uso de programas de cálculo...
Lección magistral	El profesor expondrá en la clase el contenido de la materia.

#### **Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Lección magistral	
Resolución de problemas	
Prácticas en aulas de informática	

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas en aulas de informática	Asistencia a las prácticas y presentación de las memorias de las mismas. Para superar esta parte es necesario asistir al menos al 75% de las horas asignadas, en caso contrario, el alumno realizará una prueba de esta parte de la materia.	20	CE12 CE17 CT9
Examen de preguntas de desarrollo	El examen consistirá en la resolución de casos prácticos y desarrollo de cuestiones teóricas. Se deberá alcanzar una nota superior al 30% de la calificación máxima en esta prueba.	70	CE12 CE17
Estudio de casos	Realización y presentación de los casos prácticos planteados por el profesor.	10	CE12 CE17 CT9

#### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

Dpto. de ingeniería eléctrica - Laboratorio de redes eléctricas, **Análisis de redes eléctricas**, Antonio Gómez Expósito (coord), **Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica**, Antonio Gómez Expósito (coord), **Electric Energy Systems**, Grainger & Stevenson, **Análisis de sistemas de potencia**,

**Ley 54/1997: Ley de Sector Eléctrico**,

##### 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, 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).

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación**

Asignatura	Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación			
Código	V04M141V01202			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Ares Gómez, José Enrique			
Profesorado	Ares Gómez, José Enrique			
Correo-e	enrares@uvigo.es			
Web				
Descripción general	<p>Actualmente y en un futuro próximo tanto el conjunto de los sistemas necesarios de fabricación en una empresa, como los procesos que estos incluyen, deben de aplicar las tecnologías de gestión y comunicación integradas. El contenido de esta asignatura pretende introducir al alumno tanto los fundamentos de la integración de los sistemas de fabricación como los conocimientos necesarios para la caracterización de las Tecnologías y los Procesos de fabricación, de productos con finalidad funcional mecánica, necesarios para poder efectuar el balanceamiento de las tecnologías y filosofías más adecuadas para la integración de los Sistemas Avanzados de Fabricación</p>			

**Competencias**

Código			
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.		
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.		
CE3	CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.		
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
CE13	CT12. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.		
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.		

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
- Conocimiento avanzado CAM, superficies 3D y simulación de proceso.	CB1	CE1	CT9
- Conocimiento de los medios de producción, y de mantenimiento así como sus configuraciones y utilización de sistemas de comunicación industriales.	CB3	CE3	
- Conocimiento de sistemas de inspección con y sin contacto. Aplicación a integración de función de verificación unitaria y muestral al proceso productivo.	CB5	CE8	
- Conocimiento y optimización de distribución de los medios de fabricación (medios de producción, manipuladores, robots industriales, medios de inspección y puestos manuales )		CE13	
- Conocimiento de las tecnologías para la fabricación sostenible.			

**Contenidos**

Tema		
Tema 1.- Diseño de Procesos de Fabricación	Tema 1.1.- Ingeniería Concurrente	Tema 1.2.- Industrialización de Productos
Tema 2.- Planificación de Sistemas de Fabricación Multiproducto	Tema 2.1.- CAPP, TG, MRP, ERP, MES etc.	Tema 2.2.- Análisis del Flujo de la Producción, Secuenciación de Operaciones y Nivelado de la Producción

Tema 3.- Sistemas Avanzados de Fabricación	Tema 3.1.- Configuración de los Sistemas Avanzados de Fabricación Tema 3.2.- Equipos de Fabricación y Manutención
Tema 4.- Gestión del Mantenimiento Industrial	Tema 4.1.- Mantenimiento Correctivo, Preventivo y Predictivo Tema 4.2.- TPM
Tema 5.- Optimización de los Sistemas de Fabricación	Tema 5.1.- Mejora Continua Tema 5.2.- Prevención de Riesgos Laborales Tema 5.3.- Fabricación Sostenible
Prácticas 1 a 6.- Trabajo de la Asignatura	Sistemas Integrados Avanzados para Diseño y Fabricación de un Componente Nota.- Estas clases prácticas serán sustituidas por clases de resolución de problemas en pizarra en caso de mantenerse la actual falta de medios en los laboratorios del Area IPF

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	24	36
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Práctica de laboratorio	1	13	14
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
Lección magistral	Exposición básica de contenidos. Resolución de ejercicios, problemas y casos. Evaluación del proceso de aprendizaje mediante pruebas objetivas
Prácticas de laboratorio	6 Clases prácticas, de dos horas de duración cada una, a realizarse en los Talleres del Area IPF en la EEI, sede Campus y/o Aula Informática de la EEI Sede Campus designada por la Dirección de la EEI

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tiempo reservado para que el docente pueda orientar a los alumnos y resolver las dudas en lo relacionado con los conocimientos y su ambito de aplicaion en los SIAF
Pruebas	Descripción
Práctica de laboratorio	

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Práctica de laboratorio	Trabajo de la Asignatura y memoria de prácticas	60	CB1 CB3 CB5 CE1 CE3 CE8 CE13
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen Final	40	CB1 CB3 CB5 CE1 CE3 CE8 CE13

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La asignatura se evalúa en base a dos parámetros: **Examen Final** y **Trabajo de la Asignatura**. Aprobarán la asignatura aquellos alumnos que aprueben (obteniendo al menos el 40% de la puntuación máxima obtenible en cada uno de ellos) con la suma de cada uno de estos dos parámetros evaluables

- **PRIMERA CONVOCATORIA:** Se realizará un "Examen Final de la Asignatura". Además, a lo largo del curso, los alumnos desarrollarán un proyecto de SIA para diseño y fabricación de un componente, lo que constituirá el "Trabajo de la Asignatura". El seguimiento de este trabajo y de la memoria de prácticas constituirá la Evaluación Continua
- **SEGUNDA CONVOCATORIA:** Los alumnos deberán realizar el "Examen Final de la Asignatura". Además, en aquellos casos en los que los alumnos no hayan realizado, y aprobado, el "Trabajo de la asignatura" (en este apartado se incluye a todos aquellos alumnos que han renunciado a la Evaluación Continua) deberán realizarlo y entregarlo nuevamente

### OTRAS CONSIDERACIONES:

- En los Exámenes de Teoría, cada respuesta errada supondrá una penalización sobre la Nota Final del Examen. Esta penalización será de la misma magnitud que el valor que aportaría dicha pregunta si esta hubiese sido acertada (así, una pregunta cuya valoración es de "1" punto, será valorada con "+1" si la respuesta es acertada, con "0" si no es respondida y con un máximo de "-0.5" si la respuesta es incorrecta).

---

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

NJ, **Computer aided and integrated manufacturing systems,**

Kalpakjian, **Manufacturing engineering and technology,** Pearson Education,

Groover, **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing,** Pearson,

#### **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, 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).

---



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Cálculo de Máquinas Avanzado</b>				
Asignatura	Cálculo de Máquinas Avanzado			
Código	V04M141V01203			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Casarejos Ruiz, Enrique			
Profesorado	Casarejos Ruiz, Enrique			
Correo-e	e.casarejos@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.faitic.uvigo.es">http://www.faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	La asignatura de Cálculo de Máquinas Avanzado complementa la formación del alumnado recibida en asignaturas de diseño de máquinas del grado, con el estudio del diseño de elementos de máquinas no tratados previamente y el uso de técnicas computacionales específicas para el cálculo de elementos de máquinas.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE14	CT13. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje		Competencias
- Conocer los componentes de las máquinas, su uso y mantenimiento.	CE14	CT9
- Saber calcular los elementos más comúnmente usados en máquinas.		
- Conocer los aspectos generales de la construcción y cálculo de máquinas.		
- Capacidad de estudio analítico de transmisiones en maquinaria		

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Presentación de la materia	- Introducción a la materia - Conocimientos previos: diseño de máquinas, teoría de máquinas y mecanismos - Definición de la evaluación y proyecto a realizar: ejercicios y análisis de una máquina; examen.
Ejes, engranajes y rodamientos	- Definición del elemento - Cálculo teórico y selección - Software de cálculo
Correas, cadenas y resortes. Husillos.	- Definición del elemento - Cálculo teórico y selección - Software de cálculo
Uniones: - eje-cubo: tolerancias - tornillos	- Definición del elemento - Cálculo teórico y selección - Software de cálculo
Introducción a FEM	- cálculo FEM - Definición de un caso FEM

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	10	0	10
Estudio de casos	5	0	5
Resolución de problemas	5	0	5
Seminario	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	30	30
Práctica de laboratorio	2	0	2
Estudio de casos	0	21	21

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Introducción a elementos de máquinas específicos y al uso de software de cálculo
Estudio de casos	Presentación y análisis de casos de estudio
Resolución de problemas	Resolución de ejercicios
Seminario	Discusión y resolución de dudas relacionadas con los trabajos y ejercicios

<b>Atención personalizada</b>	
Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Discusiones para resolver dudas de los trabajos y ejercicios propuestos
Estudio de casos	Discusiones para resolver dudas de los trabajos y autorizar trabajos propuestos

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios y problemas con los medios adecuados a la asignatura	35	CE14 CT9
Práctica de laboratorio	Resolución y presentación de problemas propuestos	30	CE14 CT9
Estudio de casos	Resolución de casos propuestos	35	CE14 CT9

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

Para la evaluación, el reparto de puntuación se hará en tres bloques según los contenidos de la asignatura: # cálculo normativo (3,5 puntos) # proyecto (3.5 puntos) # cálculo FEM (3 puntos). En cualquiera de los bloques anteriores el alumn@ debe obtener un mínimo del 30% de la puntuación parcial para superar la asignatura.

La evaluación continua se hará con los ejercicios propuestos regularmente y el proyecto del alumno, de modo que la cuota de nota del examen pasa al proyecto. Si el alumn@ renuncia oficialmente a la evaluación continua, la prueba (examen) de evaluación se completará con el proyecto propuesto, y el reparto de la evaluación será de 50% para el examen.

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**

various authors, **Shigley's mechanical engineering design**, McGraw-Hill,

#### **Bibliografía Complementaria**

Norton, R., **Diseño de Máquinas**, Pearson, 2000

Mott, R.L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson, 2006

#### **Ansys, documentation**

### **Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ingeniería Térmica II**

Asignatura	Ingeniería Térmica II			
Código	V04M141V01205			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Sieres Atienza, Jaime			
Profesorado	Sieres Atienza, Jaime			
Correo-e	jsieres@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos para la selección, diseño y cálculo de instalaciones de climatización (ventilación, refrigeración y calefacción).			

**Competencias**

Código	
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE16	CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
CT1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
CT3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
CT5	ABET-e. La capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
CT11	ABET-k. La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la ingeniería.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conocer, comprender y tener capacidad para el diseño de los diversos sistemas y equipos utilizados en los sistemas de climatización, tanto de calefacción como de refrigeración	CE1 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Conocer, comprender y tener capacidad para el diseño de los equipos de generación de calor y/o frío utilizados en sistemas de climatización	CE1 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Capacidad para calcular máquinas y motores térmicos y sus componentes principales mediante herramientas avanzadas de cálculo y simulación	CE1 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Capacidad para realizar diseños, cálculos y ensayos de máquinas y motores térmicos	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10 CT5

**Contenidos**

Tema
------

0. REVISIÓN DE SICROMETRÍA Y TRANSMISIÓN DE CALOR	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El aire húmedo</li> <li>2. Propiedades sicrométricas</li> <li>3. Diagramas sicrométricos</li> <li>4. Mecanismos de transmisión de calor</li> <li>5. Resistencia térmica</li> <li>6. Cálculo de coeficientes de convección</li> </ol>
1. TRANSFORMACIONES SICROMÉTRICAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Mezcla adiabática de corrientes</li> <li>3. Recta de maniobra y factor de calentamiento sensible</li> <li>4. Calentamiento y enfriamiento sensibles</li> <li>5. Deshumidificación por enfriamiento</li> <li>6. Calentamiento y humidificación</li> <li>7. Humidificación adiabática</li> <li>8. Calentamiento y deshumidificación</li> </ol>
2. INTERCAMBIADORES DE CALOR	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Clasificación</li> <li>3. Balance térmico. Distribución de temperaturas</li> <li>4. Depósitos de suciedad</li> <li>5. Análisis de intercambiadores de calor</li> </ol>
3. SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y BOMBAS DE CALOR	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Máquina frigorífica y bomba de calor</li> <li>1.2. El ciclo de Carnot invertido</li> </ol> </li> <li>2. Ciclo ideal de refrigeración por compresión de vapor</li> <li>3. Diagramas termodinámicos</li> <li>4. Ciclo práctico o ciclo seco</li> <li>5. Componentes básicos de un circuito frigorífico <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Compresor</li> <li>5.2 Evaporador</li> <li>5.3 Condensador</li> <li>5.4. Dispositivo de expansión</li> </ol> </li> <li>6. Parámetros de cálculo</li> <li>7. Ciclo real de refrigeración</li> <li>8. Influencia de las condiciones térmicas</li> <li>9. Intercambiador líquido-vapor</li> </ol>
4. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR COMPRESIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compresor</li> <li>2. Condensador</li> <li>3. Evaporador</li> <li>4. Dispositivo de expansión</li> <li>5. Líneas de refrigerantes y accesorios</li> <li>6. Sistemas de control y seguridad</li> </ol>
5. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Concepto de carga térmica</li> <li>1.2. Conceptos de local, zona y edificio</li> <li>1.3 Tipos de cargas térmicas</li> </ol> </li> <li>2. Tipos de sistemas</li> <li>3. Sistemas todo aire <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Fundamentos</li> <li>3.2. Descripción del sistema y componentes</li> <li>3.3. Cálculo del sistema</li> </ol> </li> <li>4. Sistemas todo agua <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Fundamentos</li> <li>4.2. Descripción del sistema y componentes</li> <li>4.3. Cálculo del sistema</li> </ol> </li> <li>5. Sistemas aire-agua <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Fundamentos</li> <li>5.2. Descripción del sistema y componentes</li> <li>5.3. Cálculo del sistema</li> </ol> </li> <li>6. Sistemas de expansión directa <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Fundamentos</li> <li>6.2. Descripción del sistema y componentes</li> <li>6.3. Cálculo del sistema</li> </ol> </li> </ol>
6. SISTEMAS DE COMPRESIÓN MÚLTIPLE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Campo de utilización</li> <li>2. Clasificación de los sistemas de compresión múltiple directa</li> <li>3. Análisis de sistemas de compresión múltiple directa</li> <li>4. Análisis de sistemas de compresión múltiple indirecta</li> </ol>

### Planificación

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

Lección magistral	18	27	45
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	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

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 de la materia, completado con la utilización de software específico
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno realizará por su cuenta en base a las directrices dadas en 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
Prácticas de laboratorio	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos
Lección magistral	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final en la fecha fijada por el centro, que consistirá en un conjunto de pruebas escritas sobre los contenidos de toda la materia.	80	CB4 CB5 CE1 CE9 CE10 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11
Examen de preguntas objetivas	La nota correspondiente a la Evaluación Continua estará basada en pruebas o trabajos.	20	CB4 CB5 CE1 CE9 CE10 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación:

La calificación final del alumno se determinará sumando los puntos obtenidos en el examen final (80%) y los obtenidos por evaluación continua (20%).

Los puntos alcanzados por Evaluación Continua (20%) tendrán validez en las dos convocatorias oficiales (1ª y 2ª edición) de examen del curso.

Ninguna de las calificaciones obtenidas en la el examen final de la primera edición (de ningún tipo de evaluación realizada en el examen final) se guardará para la segunda edición.

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. Dependiendo del tipo de comportamiento no ético detectado, se podría concluir que el alumno no ha alcanzado las competencias de la materia.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Fundamentals**, ASHRAE, 2013

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Refrigeration**, ASHRAE, 2014

Yunus A. Çengel, Afshin J. Ghajar, **Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones**, McGraw-Hill,

#### Bibliografía Complementaria

ASHRAE, **ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-Conditioning systems and equipment**, ASHRAE,

ASHRAE, **ASHRAE handbook : heating, ventilating and air-conditioning applications**, ASHRAE,

Wang S.K, **Handbook of air conditioning and refrigeration**, McGraw-Hill,

Torrella Alcaraz E., Navarro Esbrí J., Cabello López R., Gómez Marqués F., **Manual de climatización**, AMV Ediciones,

John A. Tomczyk, et al., **Refrigeration and air conditioning technology**, Cengage Learning,

---

## **Recomendaciones**

---

### **Otros comentarios**

---

Se recomienda haber cursado asignaturas donde se impartan contenidos de termodinámica, transmisión de calor y tecnología térmica.

En particular, el alumno debe de tener conocimientos previos sobre Psicrometría y transmisión de calor.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Diseño de Máquinas Hidráulicas y Oleoneumática Industrial</b>				
Asignatura	Diseño de Máquinas Hidráulicas y Oleoneumática Industrial			
Código	V04M141V01206			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Conde Fontenla, Marcos			
Profesorado	Conde Fontenla, Marcos			
Correo-e	mfontenla@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Se abordan en esta materia los principios fundamentales en el diseño de las diferentes máquinas hidráulicas, así como problemas asociados a la oleoneumática industrial. Se introduce el empleo de simulaciones numéricas como herramienta para el diseño de las máquinas hidráulicas.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE16	CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
CT1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
CT3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
CT5	ABET-e. La capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
CT11	ABET-k. La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la ingeniería.

<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
Capacidad para calcular, ensayar y diseñar máquinas de fluidos, sus instalaciones y su explotación, mediante técnicas analíticas, numéricas y experimentales	CB4	CE1	CT1
	CB5	CE9	CT3
		CE10	CT5
		CE16	CT11
Capacidad para calcular, ensayar y diseñar instalaciones neumáticas e hidráulicas y para dimensionar sus elementos	CB4	CE1	CT1
	CB5	CE9	CT3
		CE10	CT5
		CE16	CT11

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Oleoneumática	Aire comprimido. Aplicaciones, automatizaciones neumáticas. Vacío. Diseño y selección de elementos neumáticos. Regulación y mando de maquinaria. Simulación de dispositivos y circuitos

Oleohidráulica	Diseño y selección de elementos hidráulicos. Regulación y mando. Diseño de montajes complejos, circuitos hidráulicos. Aplicaciones de Lubricación
Ventiladores	Introducción Diseño de ventiladores
Aerogeneradores	Diseño aerodinámico Emplazamiento Parque eólico
Simulación Numérica	Técnicas de simulación numérica de fluidos aplicadas al diseño de turbomáquinas Diseño de turbobombas. Diseño de Bombas de desplazamiento positivo. Diseño de turbinas. Análisis de simulaciones aplicadas al diseño de máquinas hidráulicas.
Transmisiones	Aplicaciones. Diseño de transmisiones. Simulación de transmisiones.
Diseño de Turbomáquinas	Diseño de turbobombas radiales. Diseño de turbobombas axiales y diagonales. Proyecto de turbinas Francis. Proyecto de turbinas Pelton. Proyecto aerodinámico de turbinas axiales. Selección y regulación. Estaciones de bombeo Construcción de las turbomáquinas.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas en aulas de informática	6	10	16
Lección magistral	15	26	41
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Práctica de laboratorio	0	5	5
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Práctica de laboratorio	0	5	5
Práctica de laboratorio	0	5	5

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación de conocimientos a situaciones concretas, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio, que se realizan en aulas de informática.
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
Lección magistral	Antes del inicio de curso se publicará en la plataforma virtual TEMA, los horarios oficiales de tutorías de la materia. Horarios provisionales: Lunes 17-19h Despacho 212
Prácticas en aulas de informática	Antes del inicio de curso se publicará en la plataforma virtual TEMA, los horarios oficiales de tutorías de la materia. Horarios provisionales: Lunes 17-19h Despacho 212

### Evaluación

	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 / cuestiones tipo test	20	CB4	CE1 CT1
			CB5	CE9 CT3
				CE10 CT5
				CE16 CT11



Práctica de laboratorio	Resolución de ejercicios planteados. Simulaciones propuestas. Análisis crítico de diseños. Diseños autónomos. Ejercicios propuestos.	20		CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Examen de preguntas objetivas	Resolución de cuestionarios tipo test	20			
Práctica de laboratorio	Resolución de ejercicios planteados. Simulaciones propuestas. Análisis crítico de diseños. Diseños autónomos. Ejercicios propuestos.	20		CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Práctica de laboratorio	Resolución de ejercicios planteados. Simulaciones propuestas. Análisis crítico de diseños. Diseños autónomos. Ejercicios propuestos.	20	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Las diferentes pruebas de evaluación continua se realizarán en las sesiones de prácticas, y en horario de clase las semanas 4, 7, 10 y 12, salvo ligeros ajustes en función del desarrollo del curso. La evaluación será continua salvo para los alumnos que renuncien a ella, en cuyo caso habrá un examen final.

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

Claudio Mataix Planas, **Turbomáquinas hidráulicas : turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores**, Biblioteca Comillas, Ingeniería, 2009

Antonio Creus Solé, **Neumática e hidráulica**, 2ª, Marcombo, 2010

Rafael Arjona, **Introducción a la neumática e hidráulica industrial**, 2015

#### Bibliografía Complementaria

Peláez Vará, Jesús, **Neumática industrial : diseño, selección y estudio de elementos neumáticos**,

Antonio Creus Solé, **Aerogeneradores**,

Ackermann, Thomas, **Wind power in power systems**,

Manuel Piñol Alfonso, **Diseño de aerogeneradores ligeros**, Ciber,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Máquinas Hidráulicas/V04M141V01116

Máquinas de Fluidos/V04M141V01105

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño Avanzado de Sistemas Electrónico Industriales**

Asignatura	Diseño Avanzado de Sistemas Electrónico Industriales			
Código	V04M141V01207			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Nesta materia móstrase ao alumno os conceptos básicos sobre RAMS (Fiabilidade, Dispoñibilidade, Mantibilidade e Seguridade) de compoñentes e sistemas electrónicos, así como as técnicas a seguir para realizar un estudo deste tipo ou ben deseñar un sistema que cumpra especificacións RAMS. Tamén se abordan os conceptos básicos sobre as fontes de interferencias electromagnéticas e a súa minimización.			

**Competencias**

Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE18	CT17. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
CT1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
CT3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Capacidad para el análisis, diseño e implantación de equipos electrónicos	CB1 CB2	CE1 CE18	CT1 CT3
Capacidad para aplicar las tecnologías de confiabilidad (RAMS) a los equipos electrónicos.	CB1 CB2	CE1 CE5 CE18	CT1 CT3
Conocimiento de las fuentes de interferencias electromagnéticas en equipos electrónicos	CB2	CE11 CE18	CT1 CT3 CT9
Capacidad para minimizar los efectos de las interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos de potencia, sistemas electrónicos digitales y circuitos electrónicos de comunicaciones.	CB1 CB2	CE1 CE5 CE11 CE18	CT1 CT3
Capacidad para aplicar la normativa sobre compatibilidad electromagnética	CB1 CB2	CE1 CE11 CE18	CT1 CT3 CT9

**Contenidos**

Tema
------

Tema 1: Introducción	Definiciones. Conceptos básicos de Confiabilidad. Tecnologías RAMS. Funciones estadísticas aplicables.
Tema 2: Fiabilidad de componentes electrónicos	Definiciones. Parámetros (Tasa de fallos, MTBF, MTTF). Predicción de fiabilidad de componentes electrónicos. Normativas aplicables.
Tema 3: Fiabilidad de sistemas electrónicos	Sistemas serie. Sistemas redundantes. Reparto de fiabilidad. Optimización de redundancias. Normativas aplicables.
Tema 4: Mantenibilidad y Disponibilidad de sistemas electrónicos	Definiciones y tipos de mantenimiento. Parámetros (MTTR). Disponibilidad de sistemas serie y paralelo. Normativas aplicables.
Tema 5: Seguridad	Definiciones. Sistemas electrónicos para aplicaciones de seguridad. Determinación del nivel o categoría de seguridad exigible a un sistema electrónico. Normativas aplicables.
Tema 6: Herramientas para confiabilidad	Análisis modal de fallos efectos y criticidades (AMFEC). Árbol de fallos (FTA). Normativas aplicables.
Tema 7: Ensayos	Tipos y planes de ensayo. Ensayos acelerados. Normativas aplicables.
Tema 8: Introducción a la compatibilidad electromagnética (EMC)	Introducción. Definiciones. Organismos de regulación y normalización. Directivas, legislación y normativas.
Tema 9: Interferencias electromagnéticas	Interferencias. Imperfecciones en los componentes de un sistema electrónico. Perturbaciones e interferencias en la red eléctrica. Descargas electrostáticas. Tipos y modos de acoplamiento.
Tema 10: Minimización y protecciones	Minimización de interferencias electromagnéticas. Blindajes. Apantallamientos. Diferencia entre masa y tierra. Toma de tierra. Puesta a masa. Métodos de aislamiento. Filtrado.
Tema 11: Aplicaciones	Análisis de la EMC en circuitos, sistemas e instalaciones electrónicas. Circuitos y sistemas en ámbito doméstico. Circuitos y sistemas de equipos de tecnologías de la información. Circuitos y sistemas en sistemas de automoción. Circuitos y sistemas en equipamientos industriales.
Práctica 1	Determinación de parámetros de fiabilidad a partir de datos de campo y mediante hoja de cálculo
Práctica 2	Determinación de parámetros de fiabilidad a partir de datos de campo y mediante software específico
Práctica 3	Calculo de la tasa de fallos de un circuito electrónico
Práctica 4	Calculo de la tasa de fallos de un sistema electrónico complejo
Práctica 5	Análisis AMFEC de un circuito electrónico
Práctica 6	Generación de interferencias. Acoplamiento inductivo. Acoplamiento capacitivo. Apantallamiento. Mejora de bucles de masa.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	24	48
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12	12
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Trabajo tutelado	0	40	40

\*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 la resolución de ejemplos y/o problemas 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.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividad docente en la que se desarrollan problemas y ejercicios sobre casos prácticos relacionados con la asignatura. También se utilizarán para poner de relieve las dudas existentes y también para la realimentación al profesorado sobre este aspecto
Prácticas de laboratorio	Se aprenderá a realizar cálculos de confiabilidad mediante la utilización del software específico para esta aplicación. Se realizará una práctica de compatibilidad electromagnética sobre un sistema electrónico real.
Trabajo tutelado	Consisten en la realización de trabajos concretos que estén relacionados con el contenido de la asignatura y, si es posible, en colaboración con una empresa o entidad externa.

### 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	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
Resolución de problemas de forma autónoma	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

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Resolución de problemas de forma autónoma	Se evaluarán los entregables de los problemas y ejercicios propuestos.	25	CB1 CB2	CE11	CT9
Prácticas de laboratorio	Las prácticas se realizan en grupo y cada grupo deberá entregar una memoria con los resultados de la práctica realizada.	15	CB1 CB2		CT1 CT9
Trabajo tutelado	Se evaluarán los contenidos (Contenido, metodología de desarrollo, conclusiones obtenidas y exposición de resultados) de los trabajos que se desarrollen.	60	CB1 CB2	CE1 CE5 CE18	CT1 CT3 CT9

#### Otros comentarios sobre la Evaluación

Los alumnos que elijan evaluación continua lo deberán comunicar al profesor durante las dos primeras semanas de clase. Los alumnos que opten por el examen final deberán realizar dicho examen en la fecha establecida por el centro. La evaluación continua supone: a) Que los alumnos realicen los problemas y ejercicios propuestos por el profesor y los entreguen en tiempo y forma. Estas tareas no serán recuperables posteriormente. b) Que los alumnos realicen todas las prácticas de laboratorio y entreguen en tiempo y forma la memoria. c) Que los alumnos realicen los trabajos tutelados y entreguen los resultados de los mismos en tiempo y forma.

La evaluación mediante examen final, tanto a final del cuatrimestre como en el extraordinario (Junio-julio), supone:

a) Que los alumnos realicen y entreguen el día del examen, los ejercicios y problemas propuestos en la asignatura, a los que se refiere el apartado a) del párrafo anterior. b) Que los alumnos realicen un examen de 2h con preguntas y problemas correspondientes tanto a la parte teórica como de laboratorio. Valoración máxima 7,5 puntos (75% de la nota final). Se deberá obtener una nota mínima de 3 puntos.

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

Department of Defense. USA, **MIL-HDBK-338. Electronic Reliability Design**, Departamento de Defensa Americano, 1988

P. Kales, **Reliability for technology, engineering and management**, Prentice-Hall, 1998

R. Ramakumar, **Engineering reliability. Fundamentals and applications**, Prentice-Hall, 1992

David J. Smith, **Reliability, Maintainability and Risk**, 8ª, Butterworth Heinemann, 2011

Dmitri B. Kececioglu, **Reliability Engineering Handbook**, DEStech, 2002

J. Balcells, F. Daura, R. Esparza e R. Pallás, **Interferencias Electromagnéticas en Sistemas Electrónicos**, Marcombo, 1991

N. Ellis, **Interferencias Eléctricas Handbook**, Paraninfo, 1998

M. I. Montrose, **Printed Circuit Board Techniques For EMC Compliance**, 2ª, John Wiley & Sons Inc, 2000

Michael D. Medoff Rainer and I. Faller, **Functional Safety: An IEC 61508 SIL 3 Compliant Development Process**, 3ª, Exida, 2014

##### Bibliografía Complementaria

T.I. Bajenescu, M.I. Bâzu, **Reliability of Electronic Components**, Springer-Verlag, 1999

Hoyland, M. Rausand, **System Reliability Theory: Models and Statistical Methods**, 2ª, Wiley-Interscience, 2004

Antonio Creus Solé, **Fiabilidad y seguridad: Su aplicación en procesos industriales**, Marcombo, 2005

P. Degauque y J. Hamelin, **Electromagnetic Compatibility**, Oxford University Press, 1993

Milton Ohring, **Reliability and Failure of Electronic Materials and Devices**, 2ª, Elsevier, 2015

Chris J. O'Brien, **Final Elements in Safety Instrumented Systems**, 1ª, Exida, 2018

**Otros comentarios**

---

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 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.

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. De igual forma la documentación que entreguen los estudiantes deberá ser realizada mediante tratamiento de textos, hoja de cálculo, etc., pero no es válido realizado a mano y escaneado o fotografiado.

Durante la realización del examen final no se podrá utilizar apuntes y los teléfonos móviles deberán estar apagados y guardados en todo momento.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Control y Automatización Industrial Avanzados**

Asignatura	Control y Automatización Industrial Avanzados			
Código	V04M141V01208			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Barreiro Blas, Antonio Sáez López, Juan			
Profesorado	Barreiro Blas, Antonio Sáez López, Juan			
Correo-e	abarreiro@uvigo.es juansaez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El alumno recibirá formación en conceptos avanzados de Automatización Industrial y de Control Automático general			

**Competencias**

Código			
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.		
CE19	CT18. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.		
CT1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.		
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.		

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias	
- Conocimiento y capacidad para el análisis de sistemas no lineales	CE7	CT1
- Dominio de las principales técnicas de control no lineal.	CE19	CT9
- Conocimientos sobre el funcionamiento y automatización de sistemas de manutención industrial.	CE7	CT1
- Capacidad para diseñar aplicaciones de control industrial.	CE19	CT9
- Capacidad para trasladar el diseño de funcionalidades esperadas para un sistema de automatización industrial en una organización de hardware y software adecuada, así como su correspondiente realización.	CE7	CT1
	CE19	CT9

**Contenidos**

Tema	
------	--

Sistemas automáticos de mantenimiento  
 Necesidades y objetivos. Tipos de soluciones y sus aplicaciones.  
 Planteamientos y soluciones desde el punto de vista de integración de los sistemas.

Elementos base para la automatización de los procesos productivos  
 Revisión de elementos y arquitecturas de control. Revisión de comunicaciones industriales. IHM's. Sistemas de información industrial. Sistemas de identificación industrial. Problemática de la integración.

El proceso de ingeniería de sistemas. Desarrollo de un sistema de automatización industrial  
 Definición de ingeniería de sistema. Requisitos. Análisis funcional. Análisis del diseño. Integración y su problemática. Realimentación. Evaluación y verificación. Producción. Utilización y apoyo (Mantenimiento). Retirada.

Integración de los sistemas de información en los sistemas de control automático  
 Adquisición automática de datos en planta. Apoyo al control de producción mediante los sistemas automáticos. Sistemas automáticos de trazabilidad. Subsistema de calidad integrada. Asistencia automática al proceso de mantenimiento. Retorno de experiencias integrado.

Control Automático

Sistemas avanzados de control  
 Sistemas de control automático. Concepto y objetivos. Repaso de sistemas de control lineales. Problemática de sistemas no lineales. Panorámica de control avanzado.

Método del plano de fase  
 Efectos no lineales sin memoria: Saturación, Zona muerta (fricción), Relé, Histéresis, etc. La técnica del plano de fase: trayectorias, equilibrios, tipos de equilibrio, ciclos límite. Aplicaciones: Control de temperatura con termostato. Windup integral bajo saturación y soluciones anti-windup en PIDs.

Métodos de linealización por realimentación  
 Linealización por cancelación de dinámica. Control de nivel. Par calculado en robótica. Linealización por realimentación de la salida. Ampliación dinámica. Aplicaciones: control vectorial de máquinas de alterna. Control cinemático y guiado de automóviles.

Control por modos deslizantes  
 Concepto de modos deslizantes. Aplicación a sistemas de segundo orden. Ejemplos. Aplicación en sistemas electrónicos de potencia: Convertidores elevadores de continua, control indirecto por corriente basado en modos deslizantes.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Lección magistral	18	36	54
Examen de preguntas de desarrollo	2	20.5	22.5
Informe de prácticas	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

## Prácticas de laboratorio Automatización:

Se planteará a lo largo del curso la realización de un proyecto de ingeniería, orientado a la integración de procesos industriales, que le permita al alumno enfrentarse a un problema real y dar una solución al mismo. Este trabajo se realizará en grupos no superiores a 4 alumnos y una vez acabado se entregará memoria del proyecto y se expondrá en clase.

### Control:

Se realizarán tres prácticas de laboratorio, correspondientes a las tres técnicas avanzadas del programa de teoría. En cada práctica el alumno podrá simular o probar sobre procesos reales los algoritmos de control explicados previamente. Para cada práctica el alumno deberá realizar un trabajo previo, hacer el trabajo de laboratorio y presentar una breve memoria de resultados, según se indique en cada sesión.

Lección magistral	Clases de teoría con apoyo de medios audiovisuales: cañón, ordenador portátil y conexión a Internet.
-------------------	--

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	
Prácticas de laboratorio	

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas de respuesta larga y/o de desarrollo	80-70	CE7 CT1 CE19 CT9
Informe de prácticas	Informes/memorias de prácticas	20-30	CE7 CT1 CE19 CT9

## Otros comentarios sobre la Evaluación

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Howard Eisner, **Ingeniería de Sistemas y gestión de proyectos**, Aenor, 2000

Jezdimir Knezevic, **Mantenimiento**,

Isdefe S. Nakajima, **TPM. Introducción al TPM**, Productivity, 1993

Moreno, Garrido, Balaguer, **Ingeniería de Control**, Ariel, 2003

### Bibliografía Complementaria

S. Shingo, **Tecnologías para el cero defectos**, Productivity, 1990

Benjamin S. Blanchard, **Ingeniería de Sistemas**,

Slotine, Li, **Applied nonlinear control**, Prentice Hall, 1991

Astrom, Murray, **Feedback Systems**, Princeton University Press, 2008

Astrom, Hagglund, **Control PID avanzado**, Prentice Hall, 2009

## 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 que está ubicada esta materia.

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).



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Construcción, Urbanismo e Infraestructuras Avanzados**

Asignatura	Construcción, Urbanismo e Infraestructuras Avanzados			
Código	V04M141V01209			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Badaoui Fernández, Aida			
Profesorado	Badaoui Fernández, Aida de la Puente Crespo, Francisco Javier			
Correo-e	aida@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El objetivo principal de la asignatura es profundizar en el análisis de todos los aspectos del proceso constructivo, desde la planificación y el ordenamiento urbanístico de las áreas industriales, hasta las infraestructuras más significativas.			
	Se aportan criterios referentes al diseño de edificios industriales, tipologías y soluciones constructivas. Se analiza el comportamiento en el tiempo de dichas instalaciones, su vida útil y las necesidades de reparación y /o refuerzo en función de los daños en las construcciones.			

**Competencias**

Código	
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE28	CIPC1. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
CE29	CIPC2. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
CT3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje		Competencias
Conocimiento de los sistemas constructivos empleados en edificación industrial	CB5	CE10 CE29

Capacidad para el diseño y supervisión de construcciones	CB2 CB4 CB5	CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29	CT3 CT9
Capacidad para la gestión y desarrollo urbanístico de áreas industriales	CB2 CB5	CE10	CT3
Capacidad para el diseño de infraestructuras en áreas industriales	CB5	CE1 CE7 CE8 CE10 CE28	CT3
Capacidad para la interpretación de planos y especificaciones técnicas		CE28 CE29	
Conocimiento sobre lesiones en la edificación		CE28 CE29	

### Contenidos

Tema	
Diseño y construcción de fachadas y cubiertas	Tipología, geometría y soluciones constructivas
Soleras Industriales	Concepción, diseño y lesiones en soleras de edificios industriales
Construcciones singulares	Edificios para almacenaje, edificios de oficinas, aparcamientos
Lesiones en la edificación	El mecanismo de daño, evolución, estimación del riesgo, reparaciones
Legislación urbanística	Normativa estatal, autonómica y local
Planeamiento	Instrumentos de planeamiento urbanístico
Urbanismo de áreas industriales	El uso industrial, ordenanzas y limitaciones urbanísticas
Planificación de infraestructuras en áreas industriales	Planificación de necesidades y conexión con redes exteriores
Diseño y construcción de viales	Trazado, diseño y ejecución de viales
Diseño y construcción de redes de infraestructuras	Trazado y ejecución de redes

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	4.5	18	22.5
Lección magistral	12	0	12
Estudio de casos	5.5	19	24.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Trabajo	1	14	15

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

### Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe obtener la solución adecuada o correcta a partir de la información disponible. Es el complemento de la sesión magistral.
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.
Estudio de casos	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.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos	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@.

Resolución de problemas	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@.
-------------------------	---

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Resolución de problemas	Ejercicios planteados por el profesor y resueltos por el alumno.  Se plantearán dos en el curso.	10	CB2	CE7	CT3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se plantean una serie de preguntas cortas y/o ejercicios prácticos a contestar por el alumno	70	CB2	CE1 CE7 CE11 CE29	
Trabajo	El profesor propondrá un trabajo y/o proyecto a desarrollar por el alumno.	20	CB2 CB4 CB5	CE1 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28	CT3 CT9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La calificación alcanzada en la parte de Resolución de problemas y/o ejercicios, así como en la de Trabajos y proyectos, en caso de superar el mínimo exigido, se mantiene para la convocatoria de julio.

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).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

De Heredia, R., **Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales**,

Arizmendi L.J., **Instalaciones urbanas. Infraestructuras y planeamiento. Tomos I a IV**, Editorial Bellisco,

Losada, R. Rojí, E., **Arquitectura industrial: principios y fundamentos**, 2000

**Código Técnico de la edificación**, Ministerio de Fomento,

Ernst Neufert, **Arte de proyectar en arquitectura**, 16ª, Ed Gustavo Gili,

H. Schmitt y A. Heene, **Tratado de construcción**, 8ª, Ed Gustavo Gili,

#### Bibliografía Complementaria

Varios autores, **Patología y técnicas de intervención**, Editorial Munilla-Lería,

Torroja, E., **Razón y ser de los tipos estructurales**, CSIC,

### Recomendaciones

#### Otros comentarios

La guía docente original está escrita en castellano.

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estadística Industrial Aplicada a la Ingeniería**

Asignatura	Estadística Industrial Aplicada a la Ingeniería			
Código	V04M141V01210			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Roca Pardiñas, Javier			
Profesorado	de Uña Álvarez, Jacobo Roca Pardiñas, Javier			
Correo-e	roca@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Esta materia pretende ser una herramienta útil en la formación de un ingeniero industrial. Su principal objetivo es formar a los alumnos en el conocimiento y manejo de técnicas estadísticas de aplicación en el entorno industrial y productivo, de forma que resulten útiles para la toma de decisiones y el control de procesos industriales y organizativos.			

**Competencias**

Código				
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.			
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CE24	CGS5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.			
CT2	ABET-b. La capacidad para diseñar y realizar experimentos, así como analizar e interpretar los datos.			

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
La asignatura Estadística Industrial se ha diseñado teniendo en cuenta el perfil profesional del Ingeniero Industrial. Como consecuencia, el objetivo de la misma es formar a los alumnos en la aplicación de técnicas estadísticas en el entorno industrial y productivo, que les ayuden en la toma de decisiones y en el control de los procesos industriales y organizativos.	CB1	CE7	CT2
	CB2	CE8	
		CE24	

**Contenidos**

Tema	
------	--

BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN LA INGENIERÍA.	<p>Conceptos básicos: Población, muestra e tipos de muestreo. Tamaño de muestra adecuado. Naturaleza y tipo de datos. Modelización de fenómenos aleatorios a través de variables aleatorias. Tipos de variables aleatorias: discretas e continuas. Distribuciones de probabilidad más relevantes. Análisis exploratorio de datos: medidas descriptivas numéricas, creación de tablas y gráficos, identificación y tratamiento de valores perdidos y atípicos.</p> <p>Métodos de inferencia estadística: Introducción a la inferencia estadística. Estadísticos y distribución en el muestreo. Estimación puntual, intervalos de confianza e contrastes de hipótesis. Inferencia sobre a media, a varianza, y para una proporción. Comparación de medias: muestras independientes e muestras pareadas. Análisis da varianza (ANOVA) y de la covarianza (ANCOVA): ANOVA de un factor, e comparaciones post hoc a posteriori.</p> <p>Técnicas estadísticas multivariantes: Introducción al análisis multivariante y a las técnicas de clasificación. Regresión multivariante de respuesta continua e no continua: regresión binaria y de Poisson (recuento). Predicción y capacidad de clasificación. Curvas ROC. Sensibilidad y especificidad. Análisis de componentes principales. Análisis factorial. Análisis clúster.</p>
BLOQUE 2: CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD	<p>Principios básicos del control de calidad en la empresa.</p> <p>Control estadístico de procesos (SPC): Capacidad de proceso. Índice de capacidad potencial (Cp). Índice de capacidad real (Cpk). Estudios de capacidad de proceso. Gráficos de control. Principios básicos. Gráficos de control por variables. Gráficos X-R y X-s. Gráficos de control por atributos. Métodos avanzados de control estadístico do proceso. Gráficos de control para suma acumulativa (CUSUM).</p> <p>Técnicas de muestreo aplicadas al control de calidad: Inspección y aceptación de lotes e productos. Plan de muestreo. Nivel de calidad aceptable (NCA o AQL). Riesgo del productor. Nivel de calidad límite (NCL o LTPD). Riesgo del consumidor. Norma UNE-ISO 3951. Procedimientos de muestreo para la inspección por variables. Norma UNE-ISO 2859. Muestreo simple, doble y múltiple. Clases de inspección (normal, rigurosa e reducida). Tamaño de muestra. Curva OC. Calidad media de salida (AOQ). Curva AOQ.</p>
BLOQUE 3: FIABILIDAD INDUSTRIAL	<p>Conceptos básicos.</p> <p>Modelos probabilísticos específicos para o estudio de la fiabilidad industrial: Exponencial, Weibull, Gamma.</p> <p>Fiabilidad de sistemas y de equipos.</p> <p>Estimación de tasas de fiabilidad y de garantías.</p> <p>Estrategias óptimas de mantenimiento en fiabilidad de sistemas.</p>
BLOQUE 4: DISEÑO DE EXPERIMENTOS (DOE)	<p>Introducción al diseño experimentos (DoE) en la ingeniería: efectos fijos/aleatorios. diseño factorial. diseño por bloques. diseño anidado.</p> <p>Tipos de DoE: Método clásico e método Taguchi.</p> <p>Etapas de gestión de un DoE.</p>

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas en aulas de informática	14	28	42
Seminario	0	2	2
Presentación	0	2	2
Lección magistral	34	68	102
Trabajo	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	La docencia se desarrollará mediante la resolución de problemas reales o simulados utilizando los modelos tratados en las sesiones magistrales. Se utilizará principalmente el software R.
Seminario	se mantendrá un servicio de tutoría en grupo a los alumnos. Los alumnos también podrán consultar sus dudas por correo electrónico.
Presentación	Presentación escrita y/o oral de trabajos
Lección magistral	La docencia se desarrollará mediante la exposición por parte del profesor de las diferentes técnicas de Análisis Exploratorio de Datos Para ello, los alumnos dispondrán de apuntes elaborados que servirán de material básico para el estudio y en su defecto de material e información sobre bibliografía específica disponible en la biblioteca o en internet.

### Atención personalizada

#### Metodologías Descripción

Seminario	Se resolverán las dudas que planteen los alumnos sobre los contenidos de la materia, y sobre los trabajos que tendrán que entregar.
-----------	---

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajo	Trabajos que presentaran los alumnos relacionados con la resolución de casos prácticos.	40	CB1 CB2 CE7 CE8 CE24
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba final de la materia	60	CB1 CB2 CE7 CE8 CE24

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Los criterios de evaluación de esta materia abarcará el conocimiento teórico y la competencia práctica sobre los contenidos de la materia. En particular, la evaluación de la materia se hará a través de pruebas de evaluación continua (incluyendo la resolución de casos prácticos, y cuestiones de las clases de teoría y de las clases prácticas). La nota final de evaluación de la materia será calculada de acuerdo a la siguiente ponderación.

- Pruebas de evaluación continua/casos prácticos: 40%
- Proba de evaluación final: 60%

Las pruebas de evaluación continua consistirán en trabajos que los alumnos prepararán (en grupo) de manera no presencial y que tendrán que ser entregados en los plazos que sean establecidos.

Será obligatorio presentarse a la prueba final, y se deberá sacar en ella una calificación superior a 4 puntos (sobre 10) para poder superar la materia.

En relación a la convocatoria de julio, se mantendrán las calificaciones de la [pruebas de evaluación continua] y [resolución de casos prácticos] y sólo se repetirá la [prueba de evaluación final].

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

Devore, **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias.**, Thomson, 2008

Dalgaard, **Introductory statistics with R**, Springer, 2004

Everitt, Landau, Leese, Stahl, **Cluster Analysis**, Wiley, 2011

Faraway, **Linear models with R.**, Chapman & Hall/CRC., 2005

Hair, Anderson, Tatham, Black, **Análisis multivariante**, Prentice Hall., 2008

Lattin, Carrol, Green, **Analyzing multivariate data**, Thomson-Brooks/Cole., 2003

Lawless, **Statistical models and methods for lifetime data**, Wiley, 2003

Montgomery, **Control estadístico de la calidad**, Limusa Wiley, 2004

Montgomery, **Diseño y análisis de experimentos**, Limusa Wiley, 2013

Montgomery, **Engineering statistics**, Wiley, 2012

#### Bibliografía Complementaria

---

## **Recomendaciones**

---

### **Otros comentarios**

---

No se necesita haber cursado ninguna otra asignatura del máster. Sin embargo es fundamental la asistencia regular a las clases para la superación de esta materia, ya que es muy importante el seguimiento del trabajo realizado en el aula.

Los requisitos básicos de esta materia son un conocimiento básico de la Estadística y conocimientos a nivel usuario de Windows. También se recomienda tener conocimientos básicos de software estadístico. En particular, en esta materia se utilizará fundamentalmente el sistema R, software de distribución libre y gratuita ([www.rproject.org](http://www.rproject.org)).

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño y Cálculo de Estructuras**

Asignatura	Diseño y Cálculo de Estructuras			
Código	V04M141V01211			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Badaoui Fernández, Aida			
Profesorado	Badaoui Fernández, Aida			
Correo-e	aida@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Diseño y cálculo de diferentes tipologías estructurales ante distintos tipos de acciones.			

**Competencias**

Código	
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE30	CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.
CT3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocimiento y capacidad de aplicación de diversos métodos de cálculo de estructuras	CB2	CE1 CE7 CE30	CT3
Conocimiento de las diferentes tipologías estructurales y capacidad para elegir la más adecuada para diferentes problemas estructurales	CB2 CB5	CE1 CE8 CE10 CE30	CT3 CT9
Capacidad para dimensionar los elementos estructurales	CB2 CB4	CE1 CE7 CE11 CE30	CT9

**Contenidos**

Tema
------



Introducción	Definición de estructura Recordatorio de tipos de acciones Resistencia y rigidez Tipos de estructuras Fases del proceso de diseño y construcción de estructuras
El diseño de estructuras	Objetivo Etapas Diseño optimizado: Análisis y síntesis Método de los estados límite Análisis con modelos
Conceptos básicos de teoría de estructuras	Objeto Tipos de problemas Ecuaciones de equilibrio y compatibilidad. Ley de comportamiento. Estabilidad. Tipos Métodos de análisis Hipótesis
Cargas móviles	Líneas de influencia en estructuras isostáticas e hiperestáticas
Estructuras de nudos articulados	Diagramas de efectos máximos Generalidades: Cálculo de esfuerzos en estructuras isostáticas Cálculo de desplazamientos Estructuras hiperestáticas
Estructuras de nudos rígidos	Análisis de estructuras isostáticas e hiperestáticas. Métodos de deformaciones compatibles, trabajo mínimo, pendiente-desviación, distribución de momentos. Simplificaciones por simetrías y antisimetrías
Introducción al cálculo matricial	Matriz de rigidez elemental Matriz de rigidez de la estructura Cálculo de desplazamientos Cálculo de reacciones Cálculo de esfuerzos

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	6	12	18
Estudio previo	0	18	18
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Lección magistral	6	6	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	7	9

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

### Metodologías

	Descripción
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.
Estudio previo	Actividades previas a las clases de aula y/o laboratorio.  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.
Prácticas de laboratorio	
Lección magistral	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.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	Tiempo dedicado por el profesor a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el contenido de la asignatura. 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.
Prácticas de laboratorio	

### Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
<p>Estudio previo</p> <p>El estudiante presenta el resultado obtenido en la elaboración de un documento sobre la temática de la materia solicitada en el estudio o actividad previo.</p> <p>Se indicará en cada caso la manera de llevarlo a cabo (de manera individual o en grupo) y de presentarlo (forma oral o escrita)</p> <p>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 sobre 10 o superior.</p> <p>La calificación obtenida será la misma en la 1ª y en 2ª oportunidad de la convocatoria del curso.</p>	7	CB2 CE1 CT3 CB4 CE7 CT9 CB5 CE10 CE30
<p>Prácticas de laboratorio</p> <p>Se valorará la participación activa en todas las clases y 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 sobre 10 o superior.</p> <p>La calificación obtenida será la misma en la 1ª y en 2ª oportunidad de la convocatoria del curso.</p>	8	CB2 CE1 CT3 CB4 CE7 CE8 CE11 CE30
<p>Resolución de problemas y/o ejercicios</p> <p>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.</p> <p>La duración de la prueba, así como el peso de cada cuestión, se darán a conocer en el momento de realización de la misma.</p>	85	CB2 CE1 CT3 CB4 CE7 CE8 CE11 CE30

### 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 curso 2019/2020 se guardará la calificación obtenida en la parte de evaluación correspondiente a Estudios/Actividades previos en el curso 2018/2019 (15% de la calificación), para aquellos alumnos que así lo soliciten en el plazo que se fijará al inicio de curso.

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).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Hibbeler, R.C., **Análisis estructural**, 8ª,

Timoshenko; Young, **Teoría de las estructuras**, 8ª, 1985

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Cimentaciones, Simulación y Construcciones Industriales/V04M141V01315

Estructuras Metálicas y de Hormigón/V04M141V01322

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

**Otros comentarios**

---

La guía docente original está escrita en castellano.

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas Integrados de Fabricación**

Asignatura	Sistemas Integrados de Fabricación			
Código	V04M141V01212			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Ares Gómez, José Enrique			
Profesorado	Ares Gómez, José Enrique			
Correo-e	enrares@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Actualmente y en un futuro próximo tanto el conjunto de los sistemas necesarios de fabricación en una empresa, como los procesos que estos incluyen, deben de aplicar las tecnologías de gestión y comunicación integradas. El contenido de esta asignatura pretende introducir al alumno tanto los fundamentos de la integración de los sistemas de fabricación como los conocimientos necesarios para la caracterización de las tecnologías y los procesos de fabricación, de productos con finalidad funcional mecánica, necesarios para poder efectuar el balanceamiento de las tecnologías y filosofías más adecuadas para la integración de los Sistemas de Fabricación			

**Competencias**

Código			
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.		
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.		
CE3	CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.		
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
CE13	CTI2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.		
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.		

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocimiento de los procesos y los equipos de fabricación y taller.	CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Conocimiento de CAD, CAM y simulación de proceso.	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Conocimiento de los medios de producción, de manutención y de inspección, así como de sus configuraciones y utilización de sistemas de comunicación industriales.	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Conocimiento de implantación y distribución de los medios de fabricación (medios de producción, manipuladores, robots industriales, medios de inspección y puestos manuales).	CB3	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9

<b>Contenidos</b>	
Tema	
A) Diseño de proceso a partir del producto. Reingeniería e Ingeniería simultánea.	1.A Fabricación Integrada y CAD/CAM/CAE/CIM 2.A Reingeniería e Ingeniería concurrente Herramientas: PLM, Simulación etc. 3.A Diseño de productos y de Sistemas de fabricación: Células-líneas-sistemas.
B) Industrialización de producto y Planificación de la fabricación	4.B Industrialización de producto 5.B Planeamiento de la Fabricación. Tecnología de Grupos 6.B Control de Planta. Optimización y parametrización de variables de influencia.
c) Sistemas de mantenimiento industrial, máquinas de producción, y equipos de inspección y verificación en Fabricación.	7.C Sistemas de Fabricación y de Mantenimiento: Máquinas, Equipos y Utillaje para Fabricación manipulación y ensamblaje 8.C Sistemas Integrados de Calidad, PRL y Medioambiente. 9.C Técnicas, Equipos para mantenimiento, inspección, verificación y medición en Sistemas Integrados de Fabricación.
Prácticas en aula de informática y Proyectos: Distribución y optimización de Líneas y de Células de fabricación.	Sistemas Integrados de Fabricación: enfoques, tipos, características, métodos y herramientas utilizados en la descripción y resolución de casos Aplicación de tecnologías CAX en la Industrialización: Procedimientos productivos, Selección de equipos, Implantación de líneas y de células de fabricación.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	4	6
Prácticas en aulas de informática	6	6	12
Lección magistral	10	10	20
Aprendizaje basado en proyectos	6	6	12
Examen de preguntas objetivas	0.5	12	12.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	0.5	12	12.5

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Actividades introductorias	Recordatorios y ejercicios de actualización en los contenidos básicos de sistemas integrados de fabricación (en cada lección de aula y/o prácticas se podrán proponer estos ejercicios y actividades).
Prácticas en aulas de informática	Desarrollo de elementos de un proyecto de diseño y/o fabricación, realizados por los alumnos en las clases prácticas de los que deberán entregar el archivo o informe que corresponda.
Lección magistral	Exposición básica de contenidos. Resolución de ejercicios, problemas y casos.
Aprendizaje basado en proyectos	Trabajos en grupo o individuales desarrollados en formato de proyectos de diseño y fabricación integrada.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Aprendizaje basado en proyectos	
Prácticas en aulas de informática	
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	
Resolución de problemas y/o ejercicios	

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Aprendizaje basado en proyectos	Trabajos en grupo o individuales desarrollados en formato de proyectos de diseño y fabricación, incluyendo memoria de actividades en clases prácticas y trabajo autónomo de los alumnos.	50	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Examen de preguntas objetivas	Preguntas de elección múltiple, en las que cada respuesta errada resta hasta un máximo de 0.5 del valor de la pregunta.	45	CB1 CB3	CE1 CE8 CE13	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Aplicación de desarrollos y/o cálculos cuantitativo tanto, para obtención de expresiones o valores de variables, parametros etc., como de condiciones de diseño y modelado de equipos, utillajes y procesos en Sistemas Integrados de fabricación.	5	CB1 CB3	CE1 CE8 CE13	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### ALUMNOS SIN EVALUACIÓN CONTINUA

El estudiante, en este caso debe hacer una prueba de evaluación o examen final de toda la materia que incluye:

- Test (entre 7 y 10 puntos sobre 10) con un mínimo de 10 preguntas de elección múltiple (prioritariamente con respuesta única) en las que cada respuesta errada resta hasta un máximo de 0.5 del valor de la pregunta. En el test se pueden hacer preguntas tanto de los contenidos desarrollados en las clases de aula como en las clases de prácticas.
- Problemas y/o ejercicios (con un máximo de 3 puntos sobre 10)

#### ALUMNOS CON EVALUACIÓN CONTINUA

Los alumnos deberán realizar la totalidad de las actividades prácticas y de evaluación encomendadas por el profesor, obteniendo una calificación mínima en cada una de ellas de 4 puntos sobre 10 posibles.

Cada falta de asistencia no justificada supondrá una penalización en la nota final de la asignatura, proporcional al número total de faltas.

Se deberá obtener una nota global superior a cinco puntos sobre 10 para superar la asignatura.

SEGUNDA CONVOCATORIA: En la segunda convocatoria el sistema de evaluación tendrá en cuenta las partes superadas de la asignatura en la evaluación continua, utilizando en las demás partes los procedimientos descritos para la "evaluación no continua".

#### Compromiso ético:

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento noético (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

Kalapakjian / Schmid, **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, Prentice Hall, 2014

Magrab, **Integrated Product and Process Design and Development**, CRC, 1997

Boothroyd / Dewhurst, **How to get started on design for manufacture and assembly and concurrent engineering : making your first project a world class success**, 2005

Boothroyd / Dewhurst / knight, **Product Design for Manufacture & Assembly**, CRC, 2011

Groover, **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**, Pearson, 2016

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendaciones

### Otros comentarios

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ingeniería del Transporte y Manutención Industrial**

Asignatura	Ingeniería del Transporte y Manutención Industrial			
Código	V04M141V01213			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Peláez Lourido, Gerardo			
Profesorado	Peláez Lourido, Gerardo			
Correo-e	gpelaez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El objetivo de la asignatura es introducir las características constructivas, funcionales y operativas de las máquinas e instalaciones de uso más extendido en el transporte interno en la industria. Asimismo, se abordan también otros tipos de transporte exterior utilizados para el traslado físico de mercancías o personas. El temario abordado, así como el tratamiento eminentemente aplicado de la bibliografía, intenta cubrir las experiencias y necesidades de una asignatura generalista y propia de las últimas etapas de formación del ingeniero.			

**Competencias**

Código	
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE14	CTI3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
CE32	CIPC5. Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias
- Comprender los aspectos básicos de diferentes alternativas de manutención y transporte en cualquier ámbito.	CE5 CT9
- Dominar las técnicas actuales disponibles en la manutención.	CE14
- Profundizar en las técnicas de manutención industrial.	CE32
- Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de sistemas de manutención industrial.	
- Capacidad de evaluación crítica en el ámbito industrial del movimiento de cargas o personas.	

**Contenidos**

Tema	
Introducción General.	Concepto de generadores de órdenes de movimiento.
Criterios de Clasificación de los sistemas de Transporte y Manutención en la industria.	Perfiles de velocidad. Tipos. Concepto Input Shaping. Herramientas de Análisis y Diseño del movimiento: Vectoriales, Plano de fase.
Bandas Transportadoras. Cables y Poleas.	Características generales. Análisis funcional y Dinámico. Particularidades.
Tornillos sinfin	Características generales. Análisis funcional.
Carretillas de manutención	Características generales. Análisis funcional. Notas técnicas de prevención de riesgos laborales.
Puentes Grúa.	Características generales. Análisis Dinámico. Modelo Dinámico. Notas Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Mejora de la respuesta dinámica.

Grúas Torre.	Características generales. Análisis Dinámico. Modelo Dinámico. Notas Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Mejora de la respuesta dinámica.
Grúas de Espigón.	Características generales. Análisis Dinámico. Modelo Dinámico. Notas Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Mejora de la respuesta dinámica.
Ascensores y Elevadores.	Características generales. Soluciones de Diseño. Análisis Dinámico. Modelo Dinámico. Notas Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Mejora de la Respuesta Dinámica.
Otros tipos de transporte exterior utilizados para el traslado físico de mercancías o personas.	Características generales. Concepto Platooning y aplicación estratégica.
Sistemas de Transporte de Piezas en Cabeza. (Overhead cranes)	Características Morfológicas. Diferenciación en el modelado dinámico basado en sistemas multicuerpo. Mejora de la respuesta dinámica.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	8	12	20
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Resolución de problemas	5	10	15
Foros de discusión	2	0	2
Prácticas en aulas de informática	5	8	13
Trabajo	2	18	20

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Clases magistrales sobre mecanismos y máquinas empleados en mantenimiento y transporte: estudio de su cinemática y respuesta dinámica incluyendo las cargas transportadas. Notas técnicas de prevención de riesgos laborales asociadas
Prácticas de laboratorio	Equilibrado de un rotor de Jeffcott. Análisis cinemático y dinámico de un puente grúa. Análisis cinemático y dinámico de un sistema de transporte de piezas en cabeza.
Resolución de problemas	Problemas sobre Polipastos. Problemas relativos a cálculo de curvas de carga de grúas industriales. Problemas relativos a análisis de sistemas de transporte de piezas en cabeza.
Foros de discusión	Finalizada la presentación de los trabajos tutelados se abre un foro de discusión en el que pueden participar libremente todos los alumnos.
Prácticas en aulas de informática	Empleando SolidWorks y Simmechanics (Matlab) como parser, también scripts de Matlab, se realiza el análisis cinemático y dinámico de máquinas básicas en ingeniería de transporte.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	
Foros de discusión	

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Equilibrado de un rotor de Jeffcott Análisis Dinámico de sistemas de transporte de piezas en cabeza. Estudio cinemático y dinámico de un mini-puente grúa. Diseño estructural, Poleas, Reductora Epicicloidal, Guías Lineales.	10	CE5 CT9 CE14 CE32
Resolución de problemas	Planteamiento y resolución de problemas de cinemática y dinámica de sistemas de transporte y mantenimiento industrial	10	CE5 CT9 CE14 CE32
Prácticas en aulas de informática	Simulación de la respuesta dinámica de sistemas mecánicos de transporte con Matlab y Simmechanics como parser de SolidWorks	10	CE5 CT9 CE14 CE32



Trabajo	Trabajos y proyectos básicos sobre los temas estudiados en la asignatura.	70	CE5 CE14 CE32	CT9
---------	---	----	---------------------	-----

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para los que no sigan la evaluación continua realizarán un examen distinto a los que si la sigan sobre toda la materia.

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

Tarunraj Singh, **Optimal Shaping Reference Commands: Theory and Applications**, CRC Press,

William E. Singhose, Seering W., **Command Generation for Dynamic Systems**,

#### Bibliografía Complementaria

Roque Calero, **Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros**, McGRAW-Hill,

Parviz E. Nikravesh, **Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications**, CRC Press,

### Recomendaciones

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Cálculo de Máquinas</b>				
Asignatura	Cálculo de Máquinas			
Código	V04M141V01214			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Casarejos Ruiz, Enrique			
Profesorado	Casarejos Ruiz, Enrique			
Correo-e	e.casarejos@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descripción general	Cálculo clásico y numérico de Elementos de Máquinas			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE14	CT13. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
- Conocer los componentes más comunes de las máquinas y su uso.	CE14	CT9
- Saber calcular los elementos más comúnmente usados en máquinas.		
- Conocer los aspectos generales de la construcción y cálculo de máquinas.		

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Presentación de la materia	- Introducción a la materia - Conocimientos previos: diseño de máquinas, teoría de máquinas y mecanismos - Definición de la evaluación y proyecto a realizar: ejercicios y análisis de una máquina; examen.
Ejes, engranajes y rodamientos	- Definición del elemento - Cálculo teórico y selección - Software de cálculo
Correas, cadenas y resortes. Husillos.	- Definición del elemento - Cálculo teórico y selección - Software de cálculo
Uniones: - tornillos	- Definición del elemento - Cálculo teórico y selección - Software de cálculo
Introducción a FEM	- cálculo FEM - Definición de un caso FEM

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	10	0	10
Resolución de problemas	5	0	5
Estudio de casos	5	0	5
Seminario	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	30	30
Práctica de laboratorio	2	0	2
Estudio de casos	0	21	21

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

## **Metodologías**

	Descripción
Lección magistral	Repaso de mecánica fundamental, introducción al cálculo de máquinas, métodos analíticos y computacionales
Resolución de problemas	Resolución de ejercicios
Estudio de casos	Presentación y análisis de casos de estudio
Seminario	Discusión y resolución de dudas relacionadas con los trabajos y ejercicios

### Atención personalizada

Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Discusiones para resolver dudas de los trabajos y ejercicios propuestos
Estudio de casos	Discusiones para resolver dudas de los trabajos y autorizar trabajos propuestos.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios y problemas con los medios adecuados a la asignatura	35	CE14	CT9
Práctica de laboratorio	Resolución y presentación de problemas propuestos	30	CE14	CT9
Estudio de casos	Resolución de casos propuestos	35	CE14	CT9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para la evaluación, el reparto de puntuación se hará en tres bloques según los contenidos de la asignatura: # cálculo normativo (3,5 puntos) # proyecto (3.5 puntos) # cálculo FEM (3 puntos). En cualquiera de los bloques anteriores el alumno debe obtener un mínimo del 30% de la puntuación parcial para superar la asignatura.

La evaluación continua se hará con los ejercicios propuestos regularmente y el proyecto del alumno, de modo que la cuota de nota del examen pasa al proyecto. Si el alumno renuncia oficialmente a la evaluación continua, la prueba (examen) de evaluación se completará con el proyecto propuesto, y el reparto de la evaluación será de 50% para el examen.

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

various authors, **Shigley's mechanical engineering design**, McGraw-Hill,

#### Bibliografía Complementaria

Mott, R.L., **diseño de elementos de máquinas**, Pearson, 2006

Norton, R., **Diseño de Máquinas**, Pearson, 2000

**Ansys, documentation**,

### Recomendaciones

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Instalaciones e Innovación Industrial**

Asignatura	Instalaciones e Innovación Industrial			
Código	V04M141V01215			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos Ingeniería química Física aplicada Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Fernández Silva, Celso Trillo Yáñez, María Cristina			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella Cerdeira Pérez, Fernando Comesaña Benavides, José Antonio Fernández Silva, Celso Garrido Campos, Julio Pardo Froján, Juan Enrique Paz Domonte, Enrique Paz Penín, María Concepción Pou Saracho, Juan María Santos Navarro, José Manuel Suárez Porto, Eduardo Trillo Yáñez, María Cristina Val García, Jesús del			
Correo-e	csilva@uvigo.es mctrillo@uvigo.es			

**Web**

Descripción general Esta materia tiene un carácter multidisciplinar con objeto de adquirir los conocimientos necesarios para abordar proyectos integrales en los que se tengan que diseñar y proyectar diferentes tipos de instalaciones que sean seguras, eficientes y que cumplan con las normas y lo marcado en la legislación.

El objetivo es dotar a los alumnos de los contenidos estructurados en los siguientes apartados:

- Introducción. La diversidad de instalaciones en el ámbito de la Ingeniería Industrial.
- Diseño integral de Instalaciones en ámbito de la Ingeniería Industrial.
- Diseño de instalaciones eléctricas e iluminación.
- Instalaciones eficientes: Ahorro y eficiencia energética,
- Diseño de Instalaciones de climatización y ventilación
- Diseño de instalaciones de fluidos
- Construcciones Inteligentes: Diseño de comunicaciones, domótica e instalaciones inteligentes.
- Construcciones seguras: Seguridad Industrial. Diseño de instalaciones de Seguridad.
- Normativas y Legislación.

Para conseguir el citado objetivo, las distintas áreas de la EEI proponen trabajos multidisciplinarios relacionados con las competencias que otorga esta materia.

Debido al carácter multidisciplinar de esta materia, y a la utilización y manejo de normativa y legislación nacional e internacional, es necesario disponer de un adecuado nivel de inglés. Por ello se establece como requisito acreditar un nivel de inglés B1 o equivalente.

Esta materia se desarrolla y evalúa totalmente en inglés.

**Competencias****Código**

CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio.

CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE27	CGS8. Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.
CE31	CIPC4. Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.
CT1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
CT3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
CT4	ABET-d. La capacidad de funcionar en equipos multidisciplinares.
CT7	ABET-g. La capacidad de comunicarse de manera efectiva.
CT11	ABET-k. La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la ingeniería.

### Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Adquirir los conocimientos necesarios para abordar proyectos integrales en los que se tengan que diseñar y proyectar diferentes tipos de instalaciones que sean seguras, eficientes y que cumplan con las normas y lo marcado en la legislación.	CB2 CB3	CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CE31	CT1 CT3 CT4 CT7 CT11
Elaboración y presentación en inglés de trabajos de carácter multidisciplinar relacionados con las competencias de esta materia, y a la utilización y manejo de normativa y legislación nacional e internacional.	CB2 CB3	CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CE31	CT1 CT3 CT4 CT7 CT11

### Contenidos

Tema	
Design and optimization of red mud neutralization process through CO2 absorption.	Trabajo tipo similar al propuesto
Automation of an industrial stacker crane and warehouse prototype	Trabajo tipo similar al propuesto
Lighting and energy efficiency in metal halide lamps	Trabajo tipo similar al propuesto
Implementation of a Product Lifecycle Management (PLM) system for educational use	Trabajo tipo similar al propuesto
Design and calculation of a pilot plant to obtain biogas by slurry fermentation	Trabajo tipo similar al propuesto
Implementation of a position control system based on an air blower	Trabajo tipo similar al propuesto
Electrical installation design of a business park	Trabajo tipo similar al propuesto

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	7	14	21
Aprendizaje basado en proyectos	20	40	60
Estudio de casos	20	40	60
Estudio de casos	2	4	6
Práctica de laboratorio	1	1	2
Examen oral	1	0	1

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de los medios y descripción de los equipos
Aprendizaje basado en proyectos	Trabajo en equipo para describir el sistema
Estudio de casos	Estudio, análisis y/o desarrollo del sistema

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Estudio de casos	
Actividades introductorias	
Aprendizaje basado en proyectos	
Pruebas	Descripción
Estudio de casos	
Práctica de laboratorio	

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Estudio de casos	El proyecto realizado debe plasmarse en una memoria. Cada alumno participará en una exposición oral del trabajo en inglés ante un tribunal (obligatoria para superar la materia).	60	CB2 CB3	CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CE31	CT1 CT3 CT4 CT7 CT11
Práctica de laboratorio	Realización teórico/práctica del proyecto bajo la supervisión del tutor del grupo, que evaluará individualmente a cada alumno según su desempeño.	30		CE1 CE5 CE27 CE31	CT4
Examen oral	Preguntas formuladas por cada uno de los alumnos a alumnos de otros grupos participantes.	10			CT7

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

- Información sobre las pruebas «Estudio de casos» y «Examen oral»:

Tras la exposición oral de cada grupo, los miembros do tribunal formularán preguntas a los ponentes. A continuación, se abrirá un turno de preguntas formuladas por los estudiantes del auditorio que estén matriculados en la asignatura. Al terminar la sesión completa de exposiciones orales, cada alumno debe haber formulado por lo menos una pregunta a alumnos de otro grupo. La pertinencia de dichas preguntas y las respuestas dadas serán evaluadas por el tribunal.

- En la 2ª convocatoria del mismo curso el alumno deberá examinarse de las partes no superadas en la 1ª convocatoria.

-Se deberá superar la exposición oral del «Estudio de casos» para aprobar 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, 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**

#### **Bibliografía Complementaria**

G. H. Hundy, A. R. Trott, T. C. Welch, **Refrigeration and Air-Conditioning**, 2008,

Fernández García, Carmen, Pérez Garrido, Daniel Eugenio, **Herramientas de apoyo a la gestión del ciclo de vida del producto. Guía divulgativa PLM**, 2010,

J. L. Fernández, M. G. Rivera, E. P. Domonte, M. D. Medina, **Plataforma basada en elementos industriales para la realización de practicas de control.**, 2012,

AENOR, **Electromagnetic compatibility (EMC)**, 2006,

J. García Trasancos, **Instalaciones eléctricas en baja y media tensión**, 2009,

---

---

## **Recomendaciones**

---

## **Otros comentarios**

---

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnología Térmica II**

Asignatura	Tecnología Térmica II			
Código	V04M141V01216			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Sieres Atienza, Jaime			
Profesorado	Sieres Atienza, Jaime			
Correo-e	jsieres@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos para la selección, diseño y cálculo de instalaciones de climatización (ventilación, refrigeración y calefacción).			

**Competencias**

Código	
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE16	CT15. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
CT1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
CT3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
CT5	ABET-e. La capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
CT11	ABET-k. La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la ingeniería.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer y comprender los diversos sistemas y equipos utilizados en los sistemas de climatización, tanto de calefacción como de refrigeración	CE1 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11	
Conocer y comprender los equipos de generación de calor y/o frío utilizados en sistemas de climatización	CE1 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11	
Capacidad para calcular máquinas y motores térmicos y sus componentes principales	CE1 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11	
Capacidad para realizar diseños, cálculos y ensayos de máquinas y motores térmicos así como de las instalaciones de calor y frío industrial	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10	CT5

**Contenidos**

Tema	
1. SICROMETRÍA	1. El aire húmedo 2. Propiedades sicrométricas 3. Diagramas sicrométricos



## 2. TRANSFORMACIONES SICROMÉTRICAS

1. Introducción
2. Mezcla adiabática de corrientes
3. Recta de maniobra y factor de calentamiento sensible
4. Calentamiento y enfriamiento sensibles
5. Deshumidificación por enfriamiento
6. Calentamiento y humidificación
7. Humidificación adiabática
8. Calentamiento y deshumidificación

## 3. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

1. Introducción
  - 1.1 Concepto de carga térmica
  - 1.2. Conceptos de local, zona y edificio
  - 1.3 Tipos de cargas térmicas
2. Tipos de sistemas
3. Sistemas todo aire
  - 3.1. Fundamentos
  - 3.2. Descripción del sistema y componentes
  - 3.3. Cálculo del sistema
4. Sistemas todo agua
  - 4.1. Fundamentos
  - 4.2. Descripción del sistema y componentes
  - 4.3. Cálculo del sistema
5. Sistemas aire-agua
  - 5.1. Fundamentos
  - 5.2. Descripción del sistema y componentes
  - 5.3. Cálculo del sistema
6. Sistemas de expansión directa
  - 6.1. Fundamentos
  - 6.2. Descripción del sistema y componentes

## 4. SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN POR COMPRESIÓN

1. Introducción. Máquina frigorífica y bomba de calor
2. El ciclo de Carnot invertido
3. Diagramas termodinámicos
4. Ciclo práctico o ciclo seco
5. Componentes básicos de un circuito frigorífico
  - 5.1 Compresor
  - 5.2 Evaporador
  - 5.3 Condensador
  - 5.4. Dispositivo de expansión
6. Parámetros de cálculo
7. Ciclo real de refrigeración
8. Influencia de las condiciones térmicas
9. Intercambiador líquido-vapor

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	27	45
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	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 de la materia, completado con la utilización de software específico
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno realizará por su cuenta en base a las directrices dadas 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
--------------	-------------

Prácticas de laboratorio	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos
Lección magistral	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación		Competencias Evaluadas	
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final en la fecha fijada por el centro, que consistirá en un conjunto de pruebas escritas sobre los contenidos de toda la materia.	80	CB4	CE1 CE9 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Examen de preguntas objetivas	La nota correspondiente a la Evaluación Continua estará basada en pruebas o trabajos	20	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación:

La calificación final del alumno se determinará sumando los puntos obtenidos en el examen final (80%) y los obtenidos por evaluación continua (20%).

Los puntos alcanzados por Evaluación Continua (20%) tendrán validez en las dos convocatorias oficiales (1ª y 2ª edición) de examen del curso.

Ninguna de las calificaciones obtenidas en la el examen final de la primera edición (de ningún tipo de evaluación realizada en el examen final) se guardará para la segunda edición.

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. Dependiendo del tipo de comportamiento no ético detectado, se podría concluir que el alumno no ha alcanzado las competencias de la materia.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Fundamentals**, ASHRAE, 2013

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Refrigeration**, ASHRAE, 2014

Yunus A. Çengel, Afshin J. Ghajar, **Heat and mass transfer : fundamentals &&&& applications**, McGraw-Hill Education, 2015

#### Bibliografía Complementaria

ASHRAE, **ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-conditioning systems and equipment**, ASHRAE, 2012

ASHRAE, **ASHRAE handbook : heating, ventilating and air-conditioning applications**, ASHRAE, 2015

Wang S.K., **Handbook of air conditioning and refrigeration**, Mc Graw-Hill, 2001

Torrella Alcaraz E., Navarro Esbrí J., Cabello López R., Gómez Marqués F., **Manual de climatización**, AMV Ediciones, 2005

Carrier Air Conditioning Company, **Manual de aire acondicionado**, Marcombo, 2009

### Recomendaciones

#### Otros comentarios

Se recomienda haber cursado asignaturas donde se impartan contenidos de termodinámica, transmisión de calor y tecnología térmica.

Además, el alumno debe de tener conocimientos previos sobre Sicrometría y transformaciones sicrométricas.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Máquinas Hidráulicas</b>				
Asignatura	Máquinas Hidráulicas			
Código	V04M141V01217			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción			
Profesorado	Concheiro Castiñeira, Miguel Paz Penín, María Concepción			
Correo-e	cpaz@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Se abordan en esta materia los principios fundamentales en el diseño de las diferentes máquinas hidráulicas, así como problemas asociados a la oleoneumática industrial. Se introduce el empleo de simulaciones numéricas como herramienta para el diseño de las máquinas hidráulicas.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE16	CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
CT1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
CT3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
CT5	ABET-e. La capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
CT11	ABET-k. La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la ingeniería.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
Capacidad para analizar y proyectar máquinas de fluidos, sus instalaciones y su explotación.	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Capacidad para proyectar instalaciones neumáticas e hidráulicas y para dimensionar sus elementos.	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Introducción	Teoría general del diseño de máquinas. Aplicación al diseño de máquinas hidráulicas
Turbobombas	Diseño de turbobombas radiales Diseño de turbobombas axiales y diagonales Elementos constitutivos, diseño y cálculo Selección y regulación de bombas Estaciones de bombeo Construcción de las turbobombas
Turbinas	Proyecto de turbinas Francis Proyecto de turbinas Pelton Proyecto aerodinámico de turbinas axiales
Turbomáquinas compuestas	Transmisiones hidráulicas

Ventiladores	Introducción Diseño de ventiladores
Aerogeneradores	Diseño aerodinámico Emplazamiento Parque eólico
Oleoneumática	Máquinas de desplazamiento positivo Diseño y selección de elementos neumáticos Diseño y selección de elementos hidráulicos Regulación y mando de maquinaria

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	3	2	5
Resolución de problemas	4	3	7
Lección magistral	14	31.038	45.038
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3
Práctica de laboratorio	0	15	15

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

### Metodologías

	Descripción
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 Solución de problemas Aprendizaje colaborativo
Resolución de problemas	Solución de problemas Estudio de casos Trabajos tutelados Aprendizaje colaborativo Debate
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

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	
Resolución de problemas	

### Evaluación

	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 / cuestiones tipo test	80	CE1 CT1 CE9 CT3 CE10 CT5 CE16 CT11
Práctica de laboratorio	Resolución de ejercicios planteados. Simulaciones propuestas. Análisis crítico de diseños. Diseños autónomos. Ejercicios propuestos.	20	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Las diferentes pruebas de evaluación continua se realizarán en las sesiones de prácticas, y en horario de clase las semanas 4, 7, 10 y 12, salvo ligeros ajustes en función del desarrollo del curso. La evaluación será continua salvo para los alumnos que renuncien a ella, en cuyo caso habrá un examen final.

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**

Claudio Mataix Planas, **Turbomáquinas hidráulicas : turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores,**

Adelardo de Lamadrid, **Máquinas hidráulicas, turbinas pelton, bombas centrífugas,**

Jose Agüera soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas,**

Antonio Creus Solé, **Neumática e hidráulica,**

Peláez Vará, Jesús, **Neumática industrial : diseño, selección y estudio de elementos neumáticos,**

Frank M. White, **Mecánica de Fluidos, VI,**

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Sistemas Electrónicos Industriales**

Asignatura	Diseño de Sistemas Electrónicos Industriales			
Código	V04M141V01218			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OP	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Profesorado	Nogueiras Meléndez, Andres Augusto Soto Campos, Enrique			
Correo-e	aaugusto@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	El objetivo de la materia es dotar al estudiante de los conocimientos necesarios para el diseño, selección e implantación de sistemas electrónicos industriales.			

**Competencias**

Código	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE18	CTI7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
CT1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
CT3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias	
Capacidad para especificar sistemas electrónicos de potencia.	CE1 CE18	CT1
Capacidad para especificar sistemas electrónicos digitales basados en microcontroladores para instrumentación y control industrial	CE1 CE18	CT1
Capacidad para especificar sistemas electrónicos para la comunicación entre elementos de control industrial	CE1 CE18	CT1
Capacidad para especificar el análisis, diseño e implantación de equipos electrónicos	CE5	CT3 CT9
Capacidad para aplicar las tecnologías de Confiabilidad (RAMS) a los equipos electrónicos	CE5	CT3 CT9

**Contenidos**

Tema	
Tema 1: Introducción a los Microcontroladores	Introducción. Componentes de un microcontrolador. Arquitecturas según la interconexión con la memoria. Arquitecturas según el juego de instrucciones. Criterios de selección.
Tema 2: Características de los Microcontroladores	Introducción. Descripción general de la estructura interna. Unidad aritmética y lógica. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos. Microcontroladores PIC de Microchip.
Tema 3: Programación de un Microcontrolador. Juego de Instrucciones.	Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Estructura de las instrucciones. Clasificación de las instrucciones. Instrucciones del PIC de Microchip.
Tema 4: Periféricos de un Microcontrolador	Introducción. Conceptos básicos de E/S paralelo. Control de transferencia. Estructuras de E/S. Estructura básica de un temporizador. Temporizadores/Contadores en el PIC. Interrupciones. Interrupciones en el PIC.

Tema 5: Comunicaciones Industriales	Elementos de un sistema de comunicaciones. Parámetros de selección y diseño: Espectro electromagnético, dominios del tiempo y de la frecuencia, ruido.
Tema 6: Fuentes de Alimentación Lineales y Conmutadas	Introducción a las fuentes lineales. Rectificadores. Filtrado de la tensión rectificada. Tipos de reguladores. Elementos del regulador. Reguladores integrados. Introducción a las fuentes de alimentación conmutadas.
Tema 7: Convertidores Alterna-Continua	Introducción. Clasificación. Rectificación no controlada. Asociación de equipos rectificadores. Rectificación trifásica. Evaluación de pérdidas.
Tema 8: Convertidores Alterna-Altern	Introducción. Clasificación. Reguladores de alterna. Control de reguladores. Interruptores de alterna. Cicloconvertidores.
Tema 9: Convertidores Continua-Altern	Introducción. Clasificación. Inversores monofásicos. Inversores Trifásicos. Control de la tensión de salida. Filtrado.
Tema 10: Convertidores Continua-Continua	Introducción. Clasificación. Convertidor reductor. Convertidor elevador. Convertidor reductor-elevador. Tipos de control.
Tema 11: Sistemas de Alimentación Ininterrumpida	Introducción. Variaciones en el suministro eléctrico. Soluciones: tipos de SAI. Elección de un SAI.
Tema 12: Confiabilidad de Componentes Electrónicos, Circuitos, Sistemas e Instalaciones	Introducción y definiciones. Confiabilidad. Infiabilidad. Otros parámetros. Componentes electrónicos: mecanismos y modos de fallo. Confiabilidad de ensamblados y componentes de conexión. Cálculo de tasas de fallo de componentes electrónicos. Sistemas serie y paralelo. Sistemas redundantes: tipos, cálculo y optimización.
Tema 13: Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad	Introducción. Definiciones. Disponibilidad de sistemas serie y paralelo. Definiciones y tipos de mantenimiento. Parámetros de la mantenibilidad. Determinación de parámetros de mantenibilidad. Aplicaciones y variables críticas en circuitos, sistemas e instalaciones. Definiciones asociadas a la seguridad. Sistemas electrónicos para aplicaciones de seguridad. Normativas aplicables.
Práctica 1: Entorno de Programación y Depuración de Aplicaciones de Microcontroladores	Presentación de las herramientas informáticas y del hardware disponible para el diseño, simulación y prueba de aplicaciones basadas en microcontroladores de la familia PIC18F.
Práctica 2: Comunicaciones en Paralelo	Programar y comprobar el funcionamiento de los periféricos de comunicaciones paralelo de un microcontrolador de la familia PIC18F.
Práctica 3: Rectificación No Controlada	Circuito rectificador monofásico de media onda con carga R-L. Circuito rectificador monofásico de media onda con carga R-L y diodo de libre circulación. Circuito rectificador monofásico con carga R-L y diodo de libre circulación.
Práctica 4: Inversores	Análisis de un inversor monofásico en puente completo. Modulación PWM.
Práctica 5: Convertidor Continua-Continua	Análisis de un convertidor reductor. Modo de funcionamiento continuo y discontinuo. Regulación de carga.
Práctica 6: Confiabilidad de Circuitos Electrónicos	Estudio y análisis de la confiabilidad de un circuito electrónico según MIL-HDBK-217F. Aplicación a sistemas con redundancias serie y paralelo.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0	48	48
Lección magistral	16	0	16
Resolución de problemas	10	0	10
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	19.5	19.5
Informe de prácticas	3	0	3
Autoevaluación	4	0	4

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

### Metodologías

Descripción
-------------

Actividades introductorias	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 necesarios para el seguimiento de las sesiones magistrales.  Preparación previa de las prácticas de laboratorio:  Es absolutamente imprescindible que, para un 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.
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 se le aportaron al alumno. De este modo se propicia la participación activa del estudiante, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión.
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 grupo lo permita se propiciará una participación lo más activa posible de los estudiantes.
Prácticas de laboratorio	Se desarrollarán en los horarios establecidos por la dirección del centro. Las sesiones se realizarán en grupos de dos alumnos y estarán supervisadas por el profesor, que controlará la asistencia y valorará el aprovechamiento de las mismas. Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará los resultados correspondientes.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudio de consolidación y repaso de las sesiones presenciales.  Después de cada sesión teórica de aula el alumno debería realizar de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso para dejar resueltas todas sus dudas con respecto de la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad posible, a fin de que se utilicen estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas de forma autónoma	

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Informe de prácticas	<p>Las prácticas de laboratorio se evaluarán de manera continua (sesión a sesión). Los criterios de evaluación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una asistencia mínima del 80%</li> <li>- Puntualidad.</li> <li>- Preparación previa de las prácticas</li> <li>- Aprovechamiento de la sesión</li> </ul> <p>Las sesiones prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. Los enunciados de las prácticas estarán a disposición de los alumnos con antelación.</p> <p>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 de las mismas.</p> <p>justificar la asistencia y valorar el aprovechamiento de las mismas.</p> <p>La nota final de prácticas será el promedio de las notas obtenidas en cada práctica; excepto se la asistencia es inferior al 80%, en cuyo caso, la nota final será de 0 puntos.</p>	30	CE18 CT1



Consistirá en la realización individual de 3 pruebas relativas a bloques temáticos.

Las pruebas se podrán realizar por medios telemáticos en horas presenciales a lo largo del cuatrimestre, y en este caso, su corrección será automática e inmediata.

Las pruebas podrán consistir en preguntas tipo test, preguntas de respuesta cerrada y problemas de análisis con respuesta numérica.

Cada prueba tendrá una puntuación máxima de 10 puntos y la calificación final de esta evaluación será el promedio de las tres pruebas. Para poder hacer dicha media es necesario obtener, en cada una de las pruebas, una nota mínima de 2 puntos sobre 10.

Si alguna de las pruebas no alcanza los 2 puntos sobre 10, la nota de esta prueba será la nota final.

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Pautas para el avance y la recuperación:

En caso de que un alumno no apruebe la materia en la primera convocatoria, dispone de una segunda convocatoria en el presente curso académico. La calificación final correspondiente a esta segunda convocatoria se obtendrá cómo resultado de sumar las siguientes notas:

1. la nota obtenida en la evaluación de las prácticas de laboratorio en la primera convocatoria, con un peso del 30% de la calificación final.
2. La nota obtenida en la evaluación de un examen final realizado esta convocatoria que englobará contenidos de toda la materia. El peso de esta nota es del 70% de la calificación final.

Para aprobar la materia en esta segunda convocatoria es necesario obtener una puntuación final igual o superior a 5 puntos.

Una vez finalizado el presente curso académico la nota obtenida en la prueba final pierde su validez. La nota obtenida en la evaluación de prácticas se mantendrá, excepto que el alumno desee hacerlas nuevamente.

### Evaluación estudiantes con renuncia a evaluación continua.

Los estudiantes a los que les fue concedida la renuncia a la evaluación continua tendrán que realizar un examen teórico (en la fecha fijada por la dirección del centro) y un examen práctico en laboratorio (en la fecha que se proponga en función de la disponibilidad del laboratorio), sobre una puntuación máxima de 10 puntos cada uno. La nota final será el promedio de ambas y para superar la materia el estudiante tendrá que obtener, por lo menos, una nota media superior a 5 puntos.

### Compromiso ético.

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético correcto. 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

Valdés Pérez, F. y Pallás Areny, R., **Microcontroladores. Fundamentos y Aplicaciones con PIC.**, Marcombo, 2006

Blake, R., **Electronic Communication Systems**, Delmar Thomson Learning, 2001

Rashid, M. H., **Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2015

### Bibliografía Complementaria

Ballester, E. y Piqué, R., **Electrónica de Potencia: Principios Fundamentales y Estructuras Básicas**, Marcombo, 2011

Barrado Bautista, A. y Lázaro Blanco, A., **Problemas de Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2012

Creus Solé, A., **Fiabilidad y Seguridad: Su aplicación en procesos industriales, 2ª Ed.**, Marcombo, 2005

**MIL-HDBK-338B: Electronic Reliability Design Handbook**, 1998

Kales, P., **Reliability: for technology, engineering, and management**, Pearson-Prentice Hall, 1998

Rashid, M. H., **Power Electronics. Circuits, Devices, and Applications**, Pearson, 2014

## Recomendaciones

## **Otros comentarios**

---

Se recomienda a los alumnos mantener un perfil actualizado en la plataforma FAITIC.

Los estudiantes podrán consultar cualquier duda relativa las actividades asignadas al grupo de trabajo al que pertenecen o la materia vista en las horas presenciales, 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. A la hora de puntuarlas no se dará ningún resultado por sobreentendido y se tendrá en cuenta el método empleado para llegar la solución propuesta.

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

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

Durante la realización de la prueba individualizada no se podrán utilizar apuntes ni libros, y los teléfonos móviles deberán estar apagados.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Automatización y Control Industrial</b>				
Asignatura	Automatización y Control Industrial			
Código	V04M141V01219			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan			
Profesorado	Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan			
Correo-e	epaz@uvigo.es juansaez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	En esta asignatura el alumno avanza en las técnicas de control y automatización ya iniciadas en los estudios de grado.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE19	CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
CT1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
- Conocimientos generales sobre el control en variables de estado.	CE7	CT1
- Conocimientos aplicados de técnicas de control moderno como control óptimo y estimación del vector de estado.	CE19	CT9
- Comprensión de los aspectos básicos sobre supervisión de procesos industriales.		
- Conocimiento de los sistemas informáticos utilizados en la industria para la supervisión, monitorización, e interfaz hombre-máquina.		
- Conocimiento de las tecnologías informáticas empleadas para la integración de la información industrial.		
- Comprender los aspectos básicos de las comunicaciones en plantas industriales.		
- Ser capaz de diseñar sistemas de control y automatización industrial.		

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Tema 1. Introducción y repaso de conceptos básicos. (2h)	Sistemas dinámicos. Sistemas en tiempo continuo y en tiempo discreto. Función de transferencia vs representación interna.
Tema 2. Realimentación lineal del vector de estado. (4h)	Observabilidad y controlabilidad. Asignación de polos. Fórmula de Ackerman. Especificaciones temporales.
Tema 3. El controlador lineal cuadrático.(2h)	Regulador óptimo cuadrático. Horizonte infinito. Estabilidad. Regulación de las salidas. Elección de las matrices de ponderación. Seguimiento de referencias.
Tema 4. Estimación de estado (2h)	Observador de estado. Estimación del vector de estado: filtro de Kalman. Filtro de Kalman extendido. Control LQG.
Tema 5. Comunicaciones Industriales	Redes industriales. Protocolos de comunicaciones industriales. Sistemas inalámbricos industriales.
Tema 6. Sistemas de supervisión industrial e Interfaces hombre máquina (IHM)	Funcionalidades de supervisión e IHM. Tecnologías de sistemas de supervisión industrial e IHM. Diseño funcional de la interacción hombre máquina conforme a normativa.
Tema 7. Integración de Sistemas industriales.	Integración: Integración vertical, horizontal, de tecnologías, de datos. Arquitecturas y funcionalidades industriales integradas. Tecnologías de integración de datos.

Práctica 1. Ejercicio introductorio de control multivariable.	Modelado de un péndulo invertido. Simulación con Matlab y Simulink. Controlabilidad y Observabilidad. Evaluación de resultados.
Práctica 2. Regulador por realimentación del vector de estado	Determinación de las especificaciones temporales. Control mediante asignación de polos (Ackerman). Efecto de las no-linealidades.
Práctica 3. Control óptimo cuadrático	Control por realimentación óptima del vector de estado. Aplicación a la estabilización y control de posición de un péndulo invertido.
Práctica 4. Estimación de estado y control LQG.	Filtro de Kalman para la estimación de variables.
Práctica 5. Interfaz Hombre Máquina	Realización de IHM sobre panel industrial.
Práctica 6.	Informática industrial para la integración: Bases de Datos
Práctica 7.	Diseño y realización una Integración vertical de un proceso industrial.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	16	16	32
Lección magistral	20	20	40
Informe de prácticas	0	12.5	12.5
Examen de preguntas objetivas	2	12	14
Presentación	2	12	14

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Prácticas en laboratorios tecnológicos y/o aula informática para poner en práctica los conocimientos aprendidos en clase. Prácticas extensas conformando mini proyectos de control. En lo posible se utilizan plantas reales a escala, junto con herramientas de simulación y control en tiempo real. En general las prácticas de laboratorio tendrán una duración de dos horas y se realizarán en los laboratorios tecnológicos del Dpto. o en aulas informáticas.
Lección magistral	Clases de teoría utilizando pizarra y transparencias, reforzadas con ejercicios resueltos, bien en clase o bien en el laboratorio con ayuda de medios informáticos. Además, como apoyo a las clases teóricas, en alguna ocasión se podrán pasar videos y se realizarán presentaciones y simulaciones utilizando el cañón proyector.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Prácticas de laboratorio	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Presentación	

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Prácticas de laboratorio	Asistencia y participación activa en las prácticas de laboratorio	10	CE7 CE19	CT1 CT9
Lección magistral	Asistencia y participación activa en las clases de teoría	0	CE7 CE19	CT1 CT9
Informe de prácticas	Entrega de memorias de prácticas seleccionadas. Se valorarán junto con la asistencia y participación en las prácticas	10	CE7 CE19	CT1 CT9
Examen de preguntas objetivas	Examen con parte de teoría, consistente en preguntas breves o tipo test, y parte de problemas. Duración no superior a 2.5 horas	40	CE7 CE19	CT1
Presentación	Presentación oral de un trabajo realizado en grupo, relacionado con la temática de la asignatura.	40	CE7 CE19	CT1 CT9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Se realizarán los exámenes oficiales en las fechas establecidas por el centro. Cada examen constará de dos partes independientes: la primera correspondiente a la parte de Control y la segunda correspondiente a la parte de Automatización Industrial, ambas con el mismo peso en la nota final. Con una calificación igual o superior a 4 (sobre 10) se consideran compensables. En caso de aprobar sólo una de las partes, su nota se guarda hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso.

Los criterios de valoración serán específicos de cada prueba.

La calificación global será una suma ponderada de las notas de examen junto con las prácticas de laboratorio [que se consideran obligatorias] y trabajos opcionales para subir nota. Los alumnos que no hayan superado las prácticas en evaluación continua, podrán realizar un examen de prácticas.

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**

#### **Bibliografía Complementaria**

Katsuhiko Ogata, **Ingeniería de control moderna**, 2008,

Anibal Ollero, **Control por computador**, 1991,

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer., **Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos**, 2005,

---

### **Recomendaciones**

#### **Otros comentarios**

Para seguir con éxito la asignatura se requiere repasar y tener frescos los conceptos y competencias relacionados con los fundamentos de control y automatización/automática.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Construcción, Urbanismo e Infraestructuras</b>				
Asignatura	Construcción, Urbanismo e Infraestructuras			
Código	V04M141V01220			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Caamaño Martínez, José Carlos			
Profesorado	Caamaño Martínez, José Carlos de la Puente Crespo, Francisco Javier			
Correo-e	jccaam@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Conocer y dominar la normativa y las bases de cálculo a considerar en la seguridad de las estructuras. Profundizar en el análisis de todos los aspectos del proceso constructivo, desde la planificación y el ordenamiento urbanístico de las áreas industriales, hasta las infraestructuras más significativas.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE28	CIPC1. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
CE29	CIPC2. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
CT3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
CT9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conocimiento de los sistemas constructivos empleados en edificación industrial	CE8	CT9
Conocimiento de la normativa aplicable a estructuras	CE10	
Conocimientos sobre seguridad estructural y bases de cálculo	CE11	
	CE28	
	CE29	
Capacidad para el diseño y supervisión de construcciones	CE1	CT3
Capacidad para la gestión y desarrollo urbanístico de áreas industriales	CE7	CT9
Capacidad para el diseño de infraestructuras en áreas industriales	CE8	
Capacidad para la interpretación de planos y especificaciones técnicas	CE9	
Conocimiento y capacidad para obtener las acciones actuantes sobre una estructura	CE10	
	CE11	
	CE28	
	CE29	

<b>Contenidos</b>	
Tema	

Seguridad estructural y normativa	Seguridad estructural Bases de cálculo Acciones Normativa
Construcción	Materiales de construcción Elementos constructivos Envolventes Tipologías constructivas
Urbanismo	Legislación urbanística Planeamiento Urbanismo de áreas industriales
Infraestructuras	Planificación de infraestructuras en áreas industriales Diseño y construcción de viales Diseño y construcción de redes de infraestructuras

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas de forma autónoma	4.5	14	18.5
Lección magistral	12	10	22
Aprendizaje basado en proyectos	2	0	2
Estudio de casos	5.5	15	20.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	11	12

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

### Metodologías

Descripción
Resolución de problemas de forma autónoma
Lección magistral
Aprendizaje basado en proyectos
Estudio de casos

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos	Estudio de casos/análisis de situaciones
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas de forma autónoma	Ejercicios planteados por el profesor y resueltos por el alumno	10	CE1 CE7 CE8 CE10 CE11 CE28 CE29
Aprendizaje basado en proyectos	El profesor podrá proponer trabajos y proyectos a desarrollar por los alumnos	20	CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se plantean una serie de preguntas cortas y/o ejercicios prácticos a contestar por el alumno	70	CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29	CT3 CT9
--	--	----	--	------------

### 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 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).

En caso de discrepancia en versiones de esta guía entre idiomas, prevalece la versión en gallego.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

De Heredia, R, **Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales,**

#### Bibliografía Complementaria

Arizmendi L.J, **Instalaciones urbanas. Infraestructuras y planeamiento. Tomos I a IV,**

Losada, R. Rojí, E, **Arquitectura y urbanismo industrial,** 1995,

Varios autores, **Patología y técnicas de intervención,**

Torroja, E., **Razón y ser de los tipos estructurales,**

### Recomendaciones



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Dirección Estratégica. Producción y Logística**

Asignatura	Dirección Estratégica. Producción y Logística			
Código	V04M141V01221			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Fernández López, Francisco Javier			
Profesorado	Doiro Sancho, Manuel Fernández López, Francisco Javier			
Correo-e	fjfdez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Esta asignatura tiene por objetivos principales: 1) Conocer conceptos básicos de dirección estratégica y de dirección de producción y logística empresarial. 2) Desarrollar la capacidad de planificar, organizar y mejorar la estrategia y el sistema logístico-productivo en una organización, industrial o de servicios.			

**Competencias**

Código	
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE6	CET6. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE20	CGS1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.
CE21	CGS2. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.
CE24	CGS5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
CT10	ABET-j. El conocimiento de los problemas contemporáneos.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer conceptos básicos de dirección estratégica	CB3 CB4	CE6 CE20 CE21	CT10
Conocer conceptos básicos de dirección de producción y logística empresarial		CE20 CE21 CE24	
Desarrollar la capacidad de planificar, organizar y mejorar la estrategia y el sistema logístico-productivo en una organización, industrial o de servicios	CB4	CE20 CE21 CE24	

**Contenidos**

Tema	
1. El entorno empresarial	1.1. El entorno de la empresa. Aspectos macroeconómicos, político-legales, tecnológicos y sociales
2. Introducción a la dirección estratégica	1.1. Concepto de estrategia 1.2. La Dirección Estratégica 1.3. El pensamiento estratégico: visión, misión, objetivo, acción 1.4. Niveles de estrategia: corporativa, competitiva y funcional 1.5. El proceso de dirección estratégica

3. El análisis estratégico	3.1. Introducción. 3.3. Análisis del entorno general. Análisis PEST 3.2. El modelo de las 5 fuerzas competitivas de Porter 3.4. Análisis interno. Cadena de valor
4. La formulación estratégica	4.1. Introducción a la formulación estratégica 4.2. Tipos de estrategias. Competitivas. Intensivas. Diversificación. Integración. Defensivas. etc. 4.3. La implantación de la estrategia 4.4. El control estratégico
5. Sistemas de gestión. Excelencia empresarial y mejora continua	5.1. Los sistemas de gestión. 5.2. El enfoque de mejora continua. El ciclo PDCA 5.3. Sistemas de gestión normalizados. 5.4. El Modelo EFQM de Excelencia
6. El control de costes	6.1. Objetivos del control de costes 6.2. Concepto de coste. Clasificación de costes 6.3. Métodos de cálculo de costes. Full costing. Direct costing. Ventajas e inconvenientes 6.4. Sistemas de costes 6.5. Modelo de gestión de costes
7. Introducción a los sistemas logísticos	7.1. Concepto de logística y cadena de suministro. Evolución 7.2. Objetivos del sistema logístico 7.3. La organización de la función logística 7.4. Decisiones en el sistema logístico. Subsistemas: compras, producción y distribución física
8. Diseño y actividades de los sistemas logísticos	8.1. Aspectos a considerar en el diseño de CS 8.2. Localización de instalaciones 8.3. Decisiones de compras y aprovisionamiento 8.4. Niveles de stock, almacenes y transporte 8.5. Sistema de información logístico. Indicadores
9. El futuro de los sistemas logísticos	9.1. Tendencias en el sistema logístico 9.2. La cadena de suministro sostenible 9.3. Conclusiones
Prácticas	1. Entorno económico 2. Estrategia I 3. Estrategia II 4. Costes I 5. Costes II 6. Logística

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32	64	96
Estudio de casos	18	20	38
Estudio de casos	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	6	7
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	5	7

\*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.
Estudio de casos	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.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se entiende por atención personalizada el tiempo que cada profesor/a reserva para atender y resolver las dudas del alumnado en relación a una asignatura concreta.

Estudio de casos Se entiende por atención personalizada el tiempo que cada profesor/a reserva para atender y resolver las dudas del alumnado en relación a una asignatura concreta.

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Estudio de casos	Caso sobre una situación de problemática en una empresa	20	CB3 CE6 CT10 CB4 CE20 CE21 CE24
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Los alumnos deben responder de manera directa y breve en base a los conocimientos que tienen sobre la materia.	50	CE20 CE21 CE24
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. La aplicación de esta técnica puede ser presencial y no presencial. Se pueden utilizar diferentes herramientas para aplicar esta técnica como, por ejemplo, chat, correo, foro, audioconferencia, videoconferencia, etc.	30	CE20 CE21 CE24

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

#### **Evaluación continua**

Para superar la asignatura por evaluación continua, el alumno/a deberá superar las prácticas y el examen final.

Para superar las prácticas, el alumno/a deberá asistir, y presentar las memorias correspondientes, a aquellas prácticas que sean consideradas obligatorias por el profesorado a lo largo del curso. Las memorias presentadas deberán reunir la calidad suficiente a juicio del profesor para poder superar las prácticas. En caso de falta de asistencia a las prácticas obligatorias, el alumno/a deberá presentar igualmente las memorias correspondientes, y además elaborar y aprobar un trabajo compensatorio relacionado con cada práctica a la que no haya asistido, indicado por el profesor correspondiente.

Además, el alumno/a deberá superar el examen final de la asignatura, con una parte teórica (50% de la nota) y otra práctica (problemas, 50% de la nota).

Previamente al examen final se hará una prueba de seguimiento, hacia la mitad del curso, que será liberatoria, de la materia incluida en ella, para el examen final.

#### **Convocatorias oficiales**

El alumno/a tendrá que presentarse a un examen final, con una parte teórica (30% de la nota) y otra práctica (casos y problemas, 70% de la nota).

El alumno/a que tenga superadas las prácticas, y que haya superado la prueba de seguimiento intermedia, hará una prueba reducida correspondiente a la materia restante, con una parte teórica (30% de la nota) y otra práctica (caso, 70% de la nota).

El alumno/a que tenga superadas las prácticas y no haya superado la prueba de seguimiento intermedia, hará una prueba reducida correspondiente a toda la materia de la asignatura, con una parte teórica (30% de la nota) y otra práctica (casos, 70% de la nota).

El alumno/a que no supere las prácticas hará una prueba ampliada con valor del 100% de la nota (30% para la parte teórica y 70% para la parte práctica), con independencia de que haya superado o no la prueba de seguimiento intermedia en su momento.

#### **Aclaraciones**

La calificación final se calculará a partir de las notas de las distintas pruebas, teniendo en cuenta la ponderación de estas:

- Parte teórica: 50%
- Parte práctica (casos y problemas): 50%

De cualquier modo, para superar la materia es condición necesaria superar todas las partes sin que ninguna de las notas sea inferior a 4 (nota mínima para compensar) y tener una media de aprobado (nota igual o superior a 5).

En los casos en que la nota media sea igual o superior a 5 pero en alguna de las partes no se alcance el valor mínimo de 4, la calificación final será de suspenso. El alumno deberá recuperar solo la parte suspensa.

A modo de ejemplo, un alumno/a que obtenga las siguientes calificaciones: 8 y 3, estaría suspenso, aun cuando la nota media da un valor superior a 5, puesto que tiene una nota inferior a 4 en una de las partes. En estos casos, la nota que se reflejará en el acta será "suspenso (4,0)".

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)].

### **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, y otros) se considerará que el 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**

Heizer, J. y Render, B., **Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones estratégicas**, 11ª ed., Pearson, 2015

Murphy, Jr., P.R.; Knemeyer A.M., **Logística Contemporánea**, 11ª, Pearson, 2015

Fernández; F.J.; Doiro, M., **Transparencias DEPyL**, 2017

Hitt, M. y Otros, **Administración Estratégica**, 7ª, Cengage Learning Ed. S.A., 2007

#### **Bibliografía Complementaria**

Chopra, S. y Meindl, P., **Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, planeación y operación**, 5ª ed., Pearson, 2013

Ribeiro, D. y Otros, **Casos de Dirección Estratégica**, 1ª, Pearson, 2012

David, Fred R. y David, Forest R., **Strategig Management. Concepts**, 15ª ed., Pearson, 2015

---

### **Recomendaciones**

### **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 el que está emplazada esta materia (Comisión Permanente de la EII, 12 de junio de 2015).

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Proyectos de Ingeniería</b>				
Asignatura	Proyectos de Ingeniería			
Código	V04M141V01222			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Profesorado	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Correo-e	igoicoechea@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descripción general				

<b>Competencias</b>	
Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE2	CET2. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
CE4	CET4. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE6	CET6. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE26	CGS7. Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.
CE33	CIPC6. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.
CE34	CIPC7. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.
CT4	ABET-d. La capacidad de funcionar en equipos multidisciplinares.
CT6	ABET-f. La comprensión de la responsabilidad profesional y ética.
CT8	ABET-h. La amplia educación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social.
CT11	ABET-k. La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la ingeniería.

<b>Resultados de aprendizaje</b>	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento del marco legal y las responsabilidades derivadas de la actividad proyectual de Ingeniería Industrial	CB3 CE11 CT4 CE26 CT6 CE33 CT8 CE34 CT11

Capacidad para gestionar de forma dinámica todos los aspectos relevantes del ciclo de vida de un proyecto: especificaciones, diseño, recursos, valor, riesgo, calidad, sostenibilidad, etc.	CB1 CB2	CE2 CE4 CE5 CE6 CE26 CE33 CE34	CT4 CT6 CT8 CT11
Capacidad para desarrollar, proponer y evaluar soluciones alternativas en el mercado de la optimización de proyectos de ingeniería en entornos multiproyecto.	CB3 CB4 CB5	CE1 CE7 CE8 CE26 CE33 CE34	CT4 CT6 CT8 CT11

## Contenidos

Tema	
1. Marco Conceptual de la Dirección de Proyectos	1.1. Introducción a la gestión de proyectos. 1.2. Metodologías aplicadas a la Dirección de proyectos: Ágiles (SCRUM, LEAN,...) y predictivas (IPMA, PMI,...) 1.3. Ciclo de vida del proyecto y organización.
2. Metodologías tradicionales o predictivas de Dirección de proyectos. PMBok	2.1. Métodos de Selección de Proyectos 2.2. Áreas de conocimiento: integración, alcance, tiempo, costes, calidad, RRHH, comunicación, riesgos, adquisiciones e interesados. 2.3 Matriz de procesos del PMBOK
3. Fase de inicio del Proyecto: utilización de metodologías ágiles de Dirección de Proyectos.	3.1 Business Model Canvas 3.2 Project Model Canvas 3.3 Acta constitución Proyecto
4. Fase Planificación del Proyecto	4.1 Estructura de desglose del trabajo (EDT) 4.2 Planificación del proyecto con herramienta informática. 4.2.1 Método del camino crítico 4.2.2 Asignación de recurso. Sobreasignaciones 4.2.3 Asignación costes 4-2-4 Creación de la línea base
5. Fase Seguimiento del Proyecto	5.1 Gant de seguimiento. Fecha de estado 5.2 Actualización de proyectos 5.3 Método valor ganado

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Presentación	2	4	6
Prácticas en aulas de informática	4	8	12
Lección magistral	9	18	27

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

## Metodologías

	Descripción
Presentación	Exposición final del proyecto en grupo
Prácticas en aulas de informática	Realización de prácticas con software de planificación de proyectos
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. Los contenidos teóricos se irán presentando por el profesor, complementados con la intervención activa de los estudiantes, en total coordinación con en el desarrollo de las actividades prácticas programadas.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Realización de tutoría de seguimiento en grupo del avance del proyecto en los caso que proceda
	Realización de tutoría de seguimiento en grupo del avance del proyecto en los caso que proceda

## Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
(*) Los trabajos de aula constituyen un proyecto a realizar en grupo que se irá desarrollando a lo largo del curso en el aula y se complementa con el trabajo del grupo fuera del aula. El número de alumnos que constituye el grupo se fijará al inicio del curso con el profesor. Resultados aprendizaje: Conocimiento del marco legal y las responsabilidades derivadas de la actividad proyectual de Ingeniería Industrial Capacidad para gestionar de forma dinámica todos los aspectos relevantes del ciclo de vida de un proyecto: especificaciones, diseño, recursos, valor, riesgo, calidad, sostenibilidad, etc. Capacidad para desarrollar, proponer y evaluar soluciones alternativas en el mercado de la optimización de proyectos de ingeniería en entornos multiproyecto.	20	CB1 CB2 CB3 CB5 CE26
Presentación Al final de curso, cada grupo expondrán su proyecto. Se valora la exposición y el contenido de la misma y así como las respuestas a las preguntas realizadas por el profesorado o resto de compañeros. Resultados aprendizaje: Conocimiento del marco legal y las responsabilidades derivadas de la actividad proyectual de Ingeniería Industrial Capacidad para gestionar de forma dinámica todos los aspectos relevantes del ciclo de vida de un proyecto: especificaciones, diseño, recursos, valor, riesgo, calidad, sostenibilidad, etc. Capacidad para desarrollar, proponer y evaluar soluciones alternativas en el mercado de la optimización de proyectos de ingeniería en entornos multiproyecto.	10	CB4 CE1 CE2 CE4 CE5 CE6 CE7 CE8 CE11 CE26 CE33 CE34 CT4 CT6 CT8 CT11
(*) Se realizará a final de curso un examen que consta de una parte de respuesta corta y/o test de desarrollo y/o resolución de problemas Resultados aprendizaje: Conocimiento del marco legal y las responsabilidades derivadas de la actividad proyectual de Ingeniería Industrial Capacidad para gestionar de forma dinámica todos los aspectos relevantes del ciclo de vida de un proyecto: especificaciones, diseño, recursos, valor, riesgo, calidad, sostenibilidad, etc. Capacidad para desarrollar, proponer y evaluar soluciones alternativas en el mercado de la optimización de proyectos de ingeniería en entornos multiproyecto.	70	CB2

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Todos los alumnos pueden acceder a la evaluación continua de la materia a lo largo del curso. Para poder acceder a la evaluación continua el alumno tiene que asistir por lo menos a un 75% tanto de las clases teóricas como prácticas. La calificación de la evaluación continua será la siguiente:

- la prueba escrita tiene un valor de 7 en la nota final- la exposición final un valor de 1 en la nota final y- el trabajo presentado por el grupo un valor de 2 en la nota final.

Para poder optar al aprobado en la evaluación continua hay que aprobar cada una de las partes con un 5. Aquellos alumnos que no opten por la evaluación continua pueden aprobar la asignatura con el examen final en la fecha correspondiente fijada por la dirección del centro. En el examen entrarán tanto los contenidos de las clases teóricas como las prácticas.

El calendario oficial de exámenes será publicado en la web oficial de la escuela. <http://eei.uvigo.es/>

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

Project Management Institute (PMI), **A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBok Guide)**, 6ª Edición, PMI, 2017

#### Bibliografía Complementaria

Chatfield, Carl; Johnson, Timothy, **Step by Step. MICROSOFT PROJECT 2016**, 1ª Edición, MicroPress, 2016

Buchtik, Liliانا, **Secrets to Mastering the WBS in real world projects**, 2ª edition, PMI, 2013

Buchtik, Liliانا, **Secretos para dominar la gestión de riesgos en Proyectos**, 2ª edition, Buchtik global, 2013

Mulcahy, Rita, **PMP exam prep : accelerated learning to pass PMI's PMP exam**, 8ª edition, RMC, 2013

Klastorin, Ted, **Gestión de Proyectos con casos prácticos, ejercicios resueltos, Microsoft project, Risk y hojas de cálculo**, 1ª edition, Profit editorial, 2010

Fleming, Quentin W., **Earned value project management**, 4ª edition, PMI, 2010

## **Recomendaciones**

---

### **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.

---