



## Escuela de Ingeniería Industrial

## Grado en Ingeniería en Química Industrial

### Asignaturas

#### Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G350V01301	Termodinámica y transmisión de calor	1c	6
V12G350V01302	Fundamentos de electrotecnia	1c	6
V12G350V01303	Teoría de máquinas y mecanismos	1c	6
V12G350V01304	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación	1c	6
V12G350V01305	Ciencia y tecnología de los materiales	1c	6
V12G350V01401	Mecánica de fluidos	2c	6
V12G350V01402	Tecnología electrónica	2c	6
V12G350V01403	Fundamentos de automática	2c	6
V12G350V01404	Resistencia de materiales	2c	6
V12G350V01405	Ingeniería química I	2c	6

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

Asignatura	Termodinámica y transmisión de calor			
Código	V12G350V01301			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Santos Navarro, José Manuel			
Profesorado	Pazo Prieto, José Antonio Santos Navarro, José Manuel			
Correo-e	josanna@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La "Termodinámica" estudia la energía, sus transformaciones y las relaciones entre las propiedades de las sustancias. Por tanto, 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.			
	Por otro lado, es interesante conocer los mecanismos de la transferencia de la energía, principalmente debido a una diferencia de temperaturas, centrándose en los tres modos de transferencia de calor y los modelos matemáticos que permiten calcular las velocidades de transferencia de calor. Así se pretende que los alumnos sean capaces de plantear y resolver problemas ingenieriles de transferencia de calor.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, que tengan por objeto, según la especialidad, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
A13	FB2 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
A20	RI1 Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B5	CT5 Gestión de la información.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
B8	CT8 Toma de decisiones.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B11	CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.
B12	CS4 Habilidades de investigación.
B13	CS5 Adaptación a nuevas situaciones.
B14	CS6 Creatividad.
B15	CP1 Objetivación, identificación y organización.
B16	CP2 Razonamiento crítico.

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer y comprender las Leyes de la Termodinámica, los modos de Transferencia de Calor y la Ecuación de Difusión del calor	A13 A20	B1 B2 B7 B12 B16
Conocer y comprender las nociones básicas sobre los mecanismos físicos y sus modos básicos de propagación por los que se produce la transferencia de calor	A13 A20	B1 B9 B12 B15

Ser capaz de identificar los modos involucrados en cualquier problema ingenieril en el que se haya la transferencia de calor	A1 A13 A20	B1 B2 B3 B7 B8 B9
Analizar el funcionamiento de sistemas térmicos, como sistemas de bomba de calor y ciclos de refrigeración o ciclos de potencia, identificando componentes, así como los ciclos empleados para obtener altas prestaciones	A13 A20	B1 B2 B5 B7 B9 B11 B12 B13 B14 B15 B16

## Contenidos

### Tema

REVISIÓN DEL PRIMER Y SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

ANÁLISIS ENERGÉTICO Y EXERGÉTICO DE SISTEMAS ABIERTOS

ANÁLISIS DE CICLOS TERMODINÁMICOS DE POTENCIA: TURBINAS DE VAPOR

ANÁLISIS DE CICLOS TERMODINÁMICOS DE POTENCIA: MOTORES DE COMBUSTIÓN Y TURBINAS DE GAS

ANÁLISIS DE CICLOS TERMODINÁMICOS DE REFRIGERACIÓN Y BOMBA DE CALOR

CONCEPTOS Y PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA TRANSMISIÓN DE CALOR

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN PERMANENTE UNIDIRECCIONAL

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN: FUNDAMENTOS Y CORRELACIONES DE CONVECCIÓN

TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN: PRINCIPIOS GENERALES. RADIACIÓN TÉRMICA

APLICACIONES INDUSTRIALES: Intercambiadores de calor

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	65	97.5
Prácticas de laboratorio	6	9	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	30	40
Pruebas de respuesta corta	0	0	0
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	0	0

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

## Metodologías

	Descripción
Sesión 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 alguna práctica con software específico
	<p>CONTENIDOS PRÁCTICOS: (al menos se realizarán 4 de las 6 prácticas propuestas)</p> <p>1) Aplicaciones del Primer Principio: Determinación Experimental de los Procesos Isotermos y Adiabáticos</p> <p>2) Evaluando Propiedades Termodinámicas de Sustancias Puras mediante el uso de software informático</p> <p>3) Estudio Experimental de un Ciclo de Vapor</p> <p>4) Estudio Experimental de un Ciclo de Refrigeración por Compresión de Vapor y funcionamiento como Bomba de Calor</p> <p>5) Cálculo Experimental de la Conductividad Térmica en Placas</p> <p>6) Evaluando la Transferencia de Calor por Radiación: Ley de Stefan-Boltzmann</p>
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno realizará en aula y/o laboratorio. Se resolverán problemas de carácter "tipo" y/o ejemplos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión 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
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
Resolución de problemas y/o ejercicios	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
Pruebas de respuesta corta	La nota correspondiente a la Evaluación Continua estará basada en pruebas escritas de respuesta corta	25
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará un examen final sobre los contenidos de toda la materia	75

### Otros comentarios sobre la Evaluación

No se exigirá una nota mínima en el examen final para sumarla correspondiente nota de evaluación continua

Aquellos alumnos que no hagan Evaluación Continua, previa renuncia oficial utilizando los cauces oficiales previstos por la escuela, serán evaluados mediante un examen final de todos los contenidos de la asignatura que supondrá el 100% de la nota máxima (10 pts)

Los puntos alcanzados por Evaluación Continua (25%) tendrán validez en las dos convocatorias de examen del curso

### Profesorado responsable de grupo:

Grupo Q1: José Antonio Pazo Prieto

### Fuentes de información

Çengel, Yunus y Boles, Michael, **Termodinámica**, 7ª Edición - 2011,  
 Merle C. Porter y Craig W. Somerton, **Termodinámica para ingenieros**, 2004,  
 Moran M.J. y Shapiro H.N., **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, 2002,  
 Mills A.F., **Transferencia de calor**,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

**Otros comentarios**

Dada la limitación de tiempo de la materia Termodinámica y Transmisión de Calor, sería conveniente que los alumnos hayan superado la materia FÍSICA II de 1º curso o que tengan los conocimientos de los Principios Termodinámicos equivalentes.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Fundamentos de electrotecnia</b>				
Asignatura	Fundamentos de electrotecnia			
Código	V12G350V01302			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Suárez Creo, Juan Manuel			
Profesorado	Suárez Creo, Juan Manuel			
Correo-e	jsuarez@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Los objetivos que se persiguen con esta asignatura son: _ Adquisición de los conocimientos referidos a símbolos, magnitudes, principios, elementos básicos y leyes de la electricidad. _ Conocimiento de técnicas y métodos de análisis de circuitos con excitación continua y en régimen estacionario senoidal _ Descripción de sistemas trifásicos. _ Conocimiento de los principios de funcionamiento y características de las distintas máquinas eléctricas			

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A23	RI4 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B14	CS6 Creatividad.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B19	CP5 Relaciones personales.

<b>Competencias de materia</b>	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
RI4 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.	A23
CT1 Análisis y síntesis.	B1
CT2 Resolución de problemas.	B2
CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	B6
CP2 Razonamiento crítico.	B16
CP3 Trabajo en equipo.	B17
CP5 Relaciones personales.	B19
CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.	B10
CS6 Creatividad.	B14

<b>Contenidos</b>	
Tema	
TEMA 1. INTRODUCCIÓN.	Carga, corriente , potencial eléctrico, energía y potencia eléctrica, ley de Ohm, ley de Joule y leyes de Kirchoff.
TEMA 2. ELEMENTOS DE CIRCUITOS.	Elementos ideales. Fuentes, resistencia, bobina, condensador y transformador
TEMA 3. ELEMENTOS DE CIRCUITOS.	Elementos reales. Fuentes, resistencia, bobina y condensador.
TEMA 4. ASOCIACIONES DE ELEMENTOS.	Asociación serie y paralelo, estrella y triángulo
TEMA 5. FORMAS DE ONDA.	Valores característicos de las funciones senoidales. Concepto de fasor
TEMA 6. TEOREMAS.	Sustitución, superposición, Thevenin y Norton.
TEMA 7. METODOS SISTEMATICOS DE ANÁLISIS.	Nudos y mallas
TEMA 8. REGIMEN ESTACIONARIO SENOIDAL.	Comportamiento de los elementos en corriente alterna. Combinaciones de elementos.

TEMA 9. POTENCIA Y ENERGÍA EN REGIMEN ESTACIONARIO SENOIDAL.	Potencias: compleja, aparente, activa, reactiva. Teorema de Boucherot.
TEMA 10. SISTEMAS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS.	Valores de línea y fase. Reducción al monofásico equivalente. Potencia.
TEMA 11. TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS Y TRIFÁSICOS.	Constitución, circuito equivalente, índice horario.
TEMA 12. MAQUINAS ASÍNCRONAS.	Constitución. Generación del campo giratorio.
TEMA 13. MAQUINAS ASÍNCRONAS.	Circuito equivalente
TEMA 14. MAQUINAS ASÍNCRONAS.	Curvas características
TEMA 15. MAQUINAS ASÍNCRONAS.	Maniobras.
TEMA 16. MAQUINAS DE ALTERNA MONOFÁSICAS	Constitución. Principio de funcionamiento. Aplicaciones.
TEMA 17. MAQUINAS SÍNCRONAS.	Constitución. Funcionamiento en vacío y en carga. Sincronización.
TEMA 18. MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA.	Constitución. Generalidades. Curvas características.
PRACTICAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción del laboratorio. Medidas en circuitos eléctricos.</li> <li>2. El contactor. Automatismos básicos. Descripción del sistema de protección del laboratorio.</li> <li>3. Formas de onda. Utilización del osciloscopio. Desfases entre tensión e intensidad en resistencias, bobinas y condensadores.</li> <li>4. Caracterización de elementos.</li> <li>5. Circuitos básicos. Asociación serie y paralelo.</li> <li>6. Potencia y cargas monofásicas.</li> <li>7. Sistema trifásico equilibrado. Comparación de valores de línea y fase. Circuito monofásico equivalente.</li> <li>8. Potencia y cargas trifásicas. Equivalente estrella-triángulo.</li> <li>9. Transformadores. Constitución y funcionamiento de los transformadores monofásicos y trifásicos. Índice horario.</li> <li>10. Máquinas asíncronas. Constitución y principio de funcionamiento.</li> <li>11. Máquina asíncrona en carga</li> <li>12. Maniobras en máquinas asíncronas. Arranque estrella-triángulo.</li> <li>13. Máquina de corriente continua. Constitución y principio de funcionamiento.</li> </ol>

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	22	44	66
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	10	20
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	20	20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	4	0	4
Informes/memorias de prácticas	0	10	10

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

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	El profesor expondrá en las clases de grupos grandes los contenidos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se plantearán y resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases de grupos grandes como guía para el alumnado.
Prácticas de laboratorio	Se realizaran montajes prácticos correspondientes a los conocimientos adquiridos en las clases de teoría, o bien se verán en el laboratorio aspectos complementarios no tratados en las clases teóricas.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno deberá resolver por su cuenta una serie de ejercicios y cuestiones de la materia propuestos por el profesor.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Sesión magistral	Se valorará positivamente la participación en el desarrollo de las clases teóricas y la resolución de los ejercicios propuestos	10

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen final con dos secciones, una correspondiente a los contenidos de teoría de circuitos y la otra correspondiente a los de máquinas eléctricas, abarcando tanto cuestiones teóricas como ejercicios de aplicación. Cada sección se valorará entre 0 y 10 puntos, exigiéndose un mínimo de 3 puntos en cada una de ellas para poder aprobar la asignatura.	70
Informes/memorias de prácticas	Se valorará positivamente la realización de las prácticas y la resolución de un cuestionario referido al montaje, resultados obtenidos e interpretación de los mismos. La realización de las prácticas y resolución del cuestionario se valorará entre 0 y 10 puntos	20

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Tanto la asistencia y participación en las clases teóricas, como la realización de las prácticas y entrega de memorias de las mismas, forman parte del proceso de evaluación continua del alumno, valorándose respectivamente hasta un 10% y un 20% sobre 10 en la calificación final.

Dado que es normativo que un alumno pueda presentarse a un examen final optando a la máxima calificación en la asignatura, aquellos alumnos que deseen mejorar la calificación correspondiente a la evaluación continua podrán presentarse a un examen adicional en el que se incluirán preguntas relativas al desarrollo y contenidos de la docencia tanto teórica como de laboratorio, evaluable entre 0 y 10 puntos, y que podrá suponer hasta un 30% de la calificación final, con el mismo reparto que se otorga en la evaluación continua.

El alumno que desee renunciar a las actividades correspondientes a la evaluación continua dispone de un plazo para hacerlo, en ese caso si desea que le sea tenida en cuenta en la calificación final se aplicará lo dicho en el párrafo anterior (examen adicional).

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

Los alumnos que habiendo realizado alguna actividad correspondiente a la evaluación continua pero que no se presenten a examen, tendrán como calificación final la correspondiente a la puntuación obtenida por evaluación continua. La consideración de No Presentado en el acta solo se aplica a aquellas personas de las cuales no se tenga ninguna calificación ni por actividades durante el curso ni por examen.

### Profesor responsable de grupo:

Juan Manuel Suárez Creo

### Fuentes de información

V. M. Parra, A. Pérez, A. Pastor, J. Ortega, **TEORÍA DE CIRCUITOS**, 1985,  
 Suarez Creo J. y Miranda Blanco B.N., **MÁQUINAS ELÉCTRICAS. FUNCIONAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE**, 4º Ed. 2006,  
 C. Garrido, J. Cidrás, **EJERCICIOS RESUELTOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS. VOLUMEN 1 Y 2**,  
 P. Sánchez Barrios y otros, **TEORÍA DE CIRCUITOS. Problemas y pruebas objetivas**,  
 Müller-Schwarz, **FUNDAMENTOS DE LA ELECTROTECNIA**,  
 Enrique Ras, **TEORÍA DE CIRCUITOS: FUNDAMENTOS**,  
**REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSIÓN.**

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G340V01102  
 Física: Física II/V12G340V01202  
 Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G340V01103  
 Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

### Otros comentarios

Es muy recomendable tener conocimientos suficientes del álgebra de los números complejos

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

Asignatura	Teoría de máquinas y mecanismos			
Código	V12G350V01303			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Profesorado	Alonso López, José Antonio Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Correo-e	avilan@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	Esta asignatura proporcionará al alumno conocimientos de los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en el campo de la Química Industrial. Le aportará conocimientos sobre los conceptos más importantes relacionados con la teoría máquinas y mecanismos. Conocerá y aplicará las técnicas de análisis cinemático y dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas y analíticas, como mediante la utilización eficaz de software de simulación.			

**Competencias de titulación**

Código	
A3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
A26	RI7 Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos	A26
Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones	A3
Capacidad de resolver, problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y e comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial	A4
Resolución de problemas.	B2
Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia	B3
Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera	B4
Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	B6
Aplicar conocimientos	B9
Aprendizaje y trabajos autónomos	B10
Razonamiento crítico	B16
Trabajo en equipo.	B17

**Contenidos**

Tema
------

Introducción a la Teoría de máquinas y mecanismos.	Introducción. Definición de máquina, mecanismo y cadena cinemática. Miembros y pares cinemáticos. Clasificación. Esquematación, modelización y simbología. Movilidad. Grados de libertad. Síntesis de mecanismos.
Análisis geométrico de mecanismos.	Introducción. Métodos de cálculo de la posición. Ecuaciones de cierre de circuito.
Análisis cinemático de mecanismos.	Fundamentos. Métodos gráficos. Métodos analíticos. Métodos matriciales.
Análisis estático de mecanismos.	Fundamentos. Reducción de fuerzas. Método de los trabajos/potencias virtuales.
Análisis dinámico de mecanismos.	Fundamentos. Dinámica general de máquinas. Trabajo y potencia en máquinas. Dinámica del equilibrado.
Mecanismos de Leva.	Fundamentos generales. Levas Planas. Síntesis de levas.
Mecanismos de transmisión.	Fundamentos. Mecanismo de engranajes. Otros mecanismos.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	9.5	30	39.5
Prácticas de laboratorio	18	47	65
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3

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

### Metodologías

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

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Prácticas de laboratorio	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia y la participación del alumno en las prácticas de laboratorio y las memorias de práctica	20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final/parciales enfocados a los contenidos correspondientes impartidos durante las clases de aula y laboratorio	80

### 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:

- 1.- La asistencia con aprovechamiento al Laboratorio/Aula informática, la calificación de las memorias entregadas en cada práctica y los trabajos tutelados, tendrán una valoración máxima de 2 puntos de la nota final.
- 2.- Para los alumnos que lo soliciten en el plazo establecido, existirá un examen final de Laboratorio/Trabajos tutelados con una valoración máxima de 2 puntos.
- 2.- El examen final tendrá una valoración máxima de 8 puntos de la nota final.
- \* Se empleará un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE de 18 de septiembre).

---

### **Fuentes de información**

Calero Pérez, R. y Carta González, J.A., **Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros**, McGraw-Hill,  
Cardona, S. y Clos D., **Teoría de Máquinas.**, UPC,  
Shigley, J.E.; Uicker J.J. Jr., **Teoría de Máquinas y Mecanismos**, McGraw-Hill,  
García Prada, J.C. Castejón, C., Rubio, H., **Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y mecanismos**, THOMSON,  
Hernández A, **Cinemática de mecanismos: Análisis y diseño**, SÍNTESIS,  
Lamadrid Martínez, A.; Corral Sáiz, A., **Cinemática y Dinámica de Máquinas**, E.T.S.I.I.T,  
Mabie, Reinholtz, **Mecanismos y dinámica de maquinaria**, Limusa-wiley,  
Nieto, j., **Síntesis de Mecanismos**, AC,  
Simon A.; Bataller A; Guerra .J.; Ortiz, A.; Cabrera, J.A., **Fundamentos de teoría de Máquinas**, BELLISCO,  
Erdman, A.G.; Sandor, G.N., **Diseño de Mecanismos Análisis y síntesis**, PRENTICE HALL,  
Munir Khamashta, **Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos**, UPC,  
Munir Khamashta, **Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos**, UPC,  
Kozhevnikov SN, **Mecanismos**, Gustavo Gili,

---

### **Recomendaciones**

---

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

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101  
Física: Física I/V12G380V01102  
Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103  
Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104  
Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

---

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

Asignatura	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación			
Código	V12G350V01304			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione OB	Curso 2	Cuatrimestre 1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Diéguez Quintas, José Luís			
Profesorado	Diéguez Quintas, José Luís			
Correo-e	jdieguez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			

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

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

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

**Competencias de titulación**

Código	
A3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
A28	RI9 Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
A33	TQ-2 Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Competencias específicas	A3	B1
Sistemas de producción y Fabricación Industrial	A4	B2
Competencias generales	A28	B3
Conocimiento en materias básicas y tecnológicas	A33	B9
Competencias transversales		B10
Análisis y síntesis		B16
Resolución de problemas		B17
Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia		B20
Toma de decisiones		
Competencias sistémicas		
Aplicar conocimientos		
Aprendizaje y trabajo autónomo		
Competencias personales y participativas		
Razonamiento crítico		
Trabajo en equipo		
Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia		

---

## Contenidos

Tema	
UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE FABRICACIÓN.	<p>Lección 1. Introducción: objetivos y contenidos. Objeto de la enseñanza de Tecnología Mecánica. Evolución histórica de la fabricación y de sus objetivos. Clasificación de los procesos de fabricación.</p>
UNIDAD DIDÁCTICA 2. METROTECNIA.	<p>Lección 2. Fundamentos de metrología dimensional. Definiciones, conceptos y Sistemas de Unidades. Magnitudes físicas que abarca la Metrología Dimensional. Elementos que intervienen en la medición. Métodos e Instrumentos de Medida en el ámbito de la Metrología Dimensional. Sistema metrológico.</p> <p>Lección 3. Medida de longitudes, ángulos, formas y elementos de máquinas. Introducción. Patrones: Características y clasificación. Bloques patrón de longitudes, ángulos, formas, etc. Interferometría.- Instrumentos para medida. Características generales de la medición por coordenadas. Maquinas de medida por coordenadas. Métodos de medida.</p> <p>Lección 4. Medición por coordenadas y de la calidad superficial. Introducción: Conceptos y definiciones para el estudio microgeométrico de las superficies. Parámetros para la medida de la rugosidad. Métodos e instrumentos para la medida de la rugosidad superficial.- Características generales de la medición por coordenadas. Maquinas de medida por coordenadas. Métodos de medida. Estudio, de las tolerancias dimensionales.Sistemas de ajustes y tolerancias</p> <p>Lección 5. Calibración y errores de medida. Clasificación de los tipos de errores de medida.- formas de evitarlos.- Criterios de rechazo de medida.- Plan de calibración.- Concepto de incertidumbre de medida y su cálculo</p>

---

UNIDAD DIDÁCTICA 3.  
PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL

Lección 6.- Introducción al conformado por arranque de material. Movimientos en el proceso de arranque de material. Herramientas en el del proceso de arranque de material. Geometría de herramienta. Materiales de herramienta. Mecanismo de formación de la viruta. Potencia y fuerzas de corte. Fuerzas de corte. Desgaste de herramienta. Criterios de desgaste de herramienta. Determinación de la vida de la herramienta. Fluidos de corte.

Lección 7. Torneado.

Descripción y clasificación de operaciones de torneado. Influencia de la geometría de la herramienta sobre el torneado. Condiciones de corte, tolerancias y acabado superficial en el torneado. Fuerza y potencia de corte en el torneado. Clasificación y descripción de los tornos. Clasificación y normalización de las herramientas para el torneado. Accesorios y utillajes de uso generalizado en operaciones de torneado.

Lección 8. Fresado.

Descripción y clasificación de las operaciones de fresado. Influencia de la geometría y condiciones de utilización de la herramienta sobre el fresado. Condiciones de corte tolerancias y acabado superficial en el fresado. Fuerza y potencia de corte en el fresado. Clasificación y descripción de las fresadoras. Clasificación y normalización de las herramientas para el fresado. Accesorios y utillaje de uso generalizado en operaciones de fresado.

Lección 9. Mecanizado de agujeros y con movimiento principal rectilíneo. Descripción y clasificación de las operaciones de mecanizado de agujeros. Influencia de la geometría de la herramienta en el mecanizado de agujeros. Condiciones de corte, tolerancias y acabado superficial en el mecanizado de agujeros.- Taladradoras, punteadoras y mandrinadoras.- Características generales de los procesos de mecanizado con movimiento principal rectilíneo. Condiciones de corte, tolerancias y acabado superficial en procesos de este tipo. Máquinas herramienta con movimiento principal rectilíneo. Herramientas, accesorios y utillajes.

Lección 10. Conformado con abrasivos.

Clasificación y descripción de los procesos de conformado con abrasivos. Análisis, características y selección de las condiciones de rectificado. Constitución y características de las muelas. Clasificación y normalización de productos abrasivos. Clasificación y características generales de las máquinas herramienta para conformado con abrasivos. Desgaste de la muela. Clasificación y descripción de las rectificadoras. Accesorios y utillajes de uso generalizado en procesos de este tipo.

Lección 11. Procesos de mecanizado no convencionales.

Características y clasificación de los procesos no convencionales de conformado por eliminación de material. Campo de aplicación.- Fresado químico.- Conformado electroquímico. Conformado por ultrasonidos.- Oxícorte.- Conformado por haz de electrones.- Conformado por arco de plasma. Conformado por rayo láser. Conformado por chorro de agua.- Electroerosión: aplicaciones; principio físico; parámetros principales y su influencia; diseño de electrodos.

---

UNIDAD DIDÁCTICA 4.  
AUTOMATIZACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.

Lección 12. Control Numérico de máquinas herramienta. Máquinas herramienta para grandes series. Aspectos generales, clasificación y características de los controles numéricos de máquinas herramienta. Desplazamientos y accionamientos en máquinas herramienta con control numérico. Sistemas de referencia de ejes y movimientos de las máquinas herramienta. Características de máquinas herramienta con control numérico. Evaluación de beneficios y costos de utilización de máquinas herramienta con control numérico. Programación manual de máquinas hta. con Control Numérico. Programación automática de máquinas herramienta con C.N.

---

UNIDAD DIDÁCTICA 5.  
PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES EN  
ESTADO LÍQUIDO Y GRANULAR.

Lección 13. Aspectos generales del conformado por fundición de metales.  
Etapas en el conformado por fundición. Nomenclatura de las principales partes del molde. Materiales empleados en el conformado por fundición. Flujo del fluido en el sistema de alimentación. Solidificación de los metales. Contracción de los metales. El rechupe Procedimiento de cálculo del sistema distribución de colada. Consideraciones sobre diseño y defectos en piezas fundidas..

Lección 14. Procesos de fundición.  
Clasificación procesos de fundición. Moldeo en arena. Moldeo en cáscara. Moldeo en yeso. Moldeo en cerámica. Moldeo al CO2. Moldeo a la cera perdida. Moldeo Mercast. Moldeo en molde permanente. Fundición inyectada. Equipos y hornos

Lección 15.- Conformación materiales granulares: pulvimetalurgia.  
Características de los procesos pulvimetalúrgicos.-. Polvos metálicos: propiedades y aplicaciones de los componentes del polvo metálico.-. Preparación, compresión y compactación del polvo.-Sinterización.- Operaciones de acabado.

Lección 16.- Tecnología de los materiales plásticos y su procesamiento.  
Propiedades industriales de los plásticos.- Métodos de procesar los plásticos: Fundición, moldeo rotacional, plásticos reforzados y laminados, extrusión, moldeo por inyección de aire, moldeo por inyección, moldeo por compresión y por transferencia, termoconformación, unión de materiales de plásticos.

---

UNIDAD DIDÁCTICA 6.  
PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.

Lección 17.- Tecnología del proceso de soldadura.  
Clasificación de los procesos de soldadura.- Soldadura blanda y fuerte; aleaciones y fundentes.- Soldadura por fusión de gas.- Forma de producirse; equipos; preparación de piezas; automatización.- Soldadura por arco eléctrico.- Soldadura por resistencia eléctrica.- Tipos; maquinaria; automatización.- Cálculo de cordones.- Fabricación de piezas soldadas.

Lección 18.- Procesos de unión y montaje sin soldadura.  
Uniones fijas por remachado y roblonado.- Uniones por adhesivos.- Uniones desmontables por pernos o tornillos.- Unión con chavetas.- Uniones con pasadores.- Uniones por ejes estirados o nervados.- Uniones de piezas por guías.- Uniones por fricción.- Otros procesos de unión.

---

UNIDAD DIDÁCTICA 7.  
PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN  
PLÁSTICA DE METALES.

Lección 19. Aspectos generales del conformado por deformación plástica. Deformación plástica, estados tensionales y fluencia.- Curvas de esfuerzo-deformación.- Factores que afectan a la fluencia.- Constancia del Volumen.- Inestabilidad. Criterios de fluencia en función de las tensiones principales: Tresca, Von Mises.- Diferentes procesos Industriales de deformación plástica.- Procesos en frío y en caliente.-Clasificación según las condiciones del proceso: conformación total, unidimensional, bidimensional y libre.

Lección 20. Procesos de laminación y forja.

Descripción y clasificación de los procesos de laminación. Equipos utilizados en los procesos de laminación. Materiales empleados y Aplicaciones. Tolerancias y superficies.- Descripción y clasificación de los procesos de forja (con martinete, por recalcado, en frío, estampación, etc.).- Equipos y máquinas utilizados en los procesos de forja. Materiales empleados y productos obtenidos por forja y estampación.

Lección 21. Procesos de extrusión y estirado.

Descripción y clasificación de los procesos de extrusión. Equipos y maquinas utilizados en los procesos de extrusión. Consideraciones sobre el diseño y uso de útiles de extrusión. Materiales empleados y productos obtenidos por extrusión.- Descripción y clasificación de los procesos de estirado. Equipos utilizados en los procesos de estirado. Materiales empleados en los procesos de estirado. Características de los productos obtenidos en los procesos de estirado.

Lección 22. Procesos de conformado de la chapa.

Generalidades y clasificación de los procesos de conformado de la chapa. Procesos rotativos para el conformado de chapa. Parámetros tecnológicos del cizallado de la chapa. Procesos de corte. Características constructivas de utillaje para deformación de chapa. Técnicas de montaje y ensamblaje de chapas.

---

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

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

Práctica 2.-Mediciones indirectas. Comprobación de un cono utilizando rodillos y un pie de rey, medición de una cola de milano utilizando rodillos, medición de los ángulos de una doble cola de milano y mediciones utilizando una regla de senos.

Práctica 3.- Máquina de medición por coordenadas. La práctica consiste en establecer un sistema de coordenadas y comprobar ciertas medidas de una pieza, utilizando una máquina de medir por coordenadas, así como verificar ciertas tolerancias forma y posición.

Práctica 4.- Fabricación con máquinas herramientas convencionales. Fabricación de una pieza empleando el torno, la fresadora y el taladro convencionales, definiendo las operaciones básicas y realizándolas sobre la máquina.

Práctica 5.- Selección de condiciones de corte asistida por ordenador Consiste en la realización de las hojas de proceso de tres piezas utilizando programa de planificación de procesos asistida por ordenador

Práctica 6, 7 y 8.- Iniciación al control numérico aplicadas al torno y a la fresadora. Esta práctica consiste en realización un programa en CNC utilizando un simulador, con las órdenes principales y más sencillas; realizando al final diversas piezas tanto en el torno como en la fresadora del aula taller.

Práctica 9.- Soldadura. Conocimiento de diferentes equipos de soldadura eléctrica. Soldeo de diferentes materiales empleado las técnicas de electrodo revestido, TIG y MIG.

---

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	0	32.5
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Pruebas de tipo test	0	2	2
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	0	50	50
Otras	0	47.5	47.5

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Sesión magistral	
Prácticas de laboratorio	

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Las clases teóricas se realizarán combinando las explicaciones de pizarra con el empleo de vídeos y presentaciones de ordenador. La finalidad de estas es complementar el contenido de los apuntes, interpretando los conceptos en estos expuestos mediante la muestra de ejemplos y la realización de ejercicios. Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador. Tanto las explicaciones tanto teóricas como prácticas se consideran materia de examen.
Prácticas de laboratorio	Las clases teóricas se realizarán combinando las explicaciones de pizarra con el empleo de vídeos y presentaciones de ordenador. La finalidad de estas es complementar el contenido de los apuntes, interpretando los conceptos en estos expuestos mediante la muestra de ejemplos y la realización de ejercicios. Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador. Tanto las explicaciones tanto teóricas como prácticas se consideran materia de examen.
Pruebas	Descripción
Pruebas de tipo test	Las clases teóricas se realizarán combinando las explicaciones de pizarra con el empleo de vídeos y presentaciones de ordenador. La finalidad de estas es complementar el contenido de los apuntes, interpretando los conceptos en estos expuestos mediante la muestra de ejemplos y la realización de ejercicios. Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador. Tanto las explicaciones tanto teóricas como prácticas se consideran materia de examen.
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Las clases teóricas se realizarán combinando las explicaciones de pizarra con el empleo de vídeos y presentaciones de ordenador. La finalidad de estas es complementar el contenido de los apuntes, interpretando los conceptos en estos expuestos mediante la muestra de ejemplos y la realización de ejercicios. Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador. Tanto las explicaciones tanto teóricas como prácticas se consideran materia de examen.

<b>Evaluación</b>		
	Descripción	Calificación

Pruebas de tipo test	<p><b>Carácter:</b> Esta prueba, que será escrita y presencial, es obligatoria para todos los alumnos, con o sin evaluación continua.</p> <p><b>Contenido:</b> Estará compuesta esta prueba por 25 preguntas tipo test sobre los contenidos teóricos y prácticos.</p> <p><b>Criterios de valoración</b> La valoración de la prueba tipo test se realizará en una escala de 7 puntos, lo que representa el 70% de la nota total, siendo necesario obtener al menos 2,5 puntos, para que junto con las pruebas prácticas se pueda obtener al menos 5 puntos y superar la materia</p> <p><b>Calificación</b> La nota de este test se obtendrá sumando 0,28 puntos por cada cuestión correctamente contestada y se restarán 0,07 puntos si la cuestión es resuelta de forma incorrecta. Las cuestiones en blanco no puntúan.</p>	
----------------------	--	--

Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	<p>La asistencia a clases prácticas no es obligatoria, pero será siempre materia de examen lo en ellas impartido.</p> <p>A.- Alumnos calificados mediante evaluación continua:</p> <p>Todos los alumnos en principio deberán seguir el procedimiento de evaluación continua, salvo aquellos que expresamente renuncien en el plazo y forma que marque la escuela.</p> <p>Se valorará con un máximo de 1 punto, el 10 % de la nota total, la asistencia a las clases prácticas, siendo su valoración proporcional a la asistencia. El profesor valorará el 20% restante, hasta 2 puntos, mediante la realización de trabajos a través de la plataforma TEMA (<a href="http://www.faitic.uvigo.es">www.faitic.uvigo.es</a>). Ambas notas se sumarán a la calificación de la prueba tipo test, para poder obtener al menos 5 puntos y superar la materia</p> <p>B.- Alumnos que no desean ser calificados mediante evaluación continua:</p> <p>El mismo día que se realice la prueba test obligatoria, a su finalización deberán realizar un segundo examen consistente en la resolución de varios problemas prácticos, cuyo valor será el 30% de la nota final, o sea como máximo 3 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 1 punto en esta segunda prueba para que la calificación se pueda sumar a la de la prueba tipo test, y si iguala o supera 5 puntos, aprobar la materia</p>	30
---	---	----

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La puntuación obtenida mediante evaluación continua de la asistencia a clases prácticas y la realización de las pruebas que sobre estas se propongan a lo largo del cuatrimestre en el que se realicen estas prácticas de laboratorio, se mantendrá para todas las convocatorias del presente curso académico, en las que sólo deberán realizar el examen tipo test, pero esta nota no se conservará de un curso para otro.

Los alumnos que no realicen evaluación continua siempre deberán realizar en todas la convocatorias las pruebas tipo test y el segundo examen de problemas.

### Fuentes de información

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

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

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

Kalpakjian, Serope, **Manufactura, ingeniería y tecnología,**

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

### Recomendaciones

### Otros comentarios

Profesor encargado de este grupo:

José L. Diéguez Quintas



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Ciencia y tecnología de los materiales</b>				
Asignatura	Ciencia y tecnología de los materiales			
Código	V12G350V01305			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, María Consuelo			
Profesorado	Collazo Fernández, Antonio Pérez Pérez, María del Carmen Pérez Vázquez, María Consuelo			
Correo-e	mcperez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es iniciar al alumno en la Ciencia y Tecnología de los Materiales y sus aplicaciones en la Ingeniería.			

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
A6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
A22	R13 Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B5	CT5 Gestión de la información.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.

<b>Competencias de materia</b>	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimientos en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a las nuevas situaciones.	A3
Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.	A4
Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	A6
Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.	A22
Análisis y síntesis.	B1
Gestión de la información.	B5
Aplicar conocimientos.	B9
Aprendizaje y trabajo autónomos.	B10

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Introducción	Introducción a la Ciencia y Tecnología de Materiales. Clasificación de los materiales. Terminología. Orientaciones para el seguimiento de la materia.
Organización Cristalina.	Sólidos cristalinos y amorfos. Redes cristalinas, características e imperfecciones. Transformaciones alotrópicas

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

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	0	2
Sesión magistral	32	57.6	89.6
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	12	12
Prácticas autónomas a través de TIC	0	1.6	1.6
Pruebas de tipo test	0.25	0.25	0.5
Pruebas de respuesta corta	0.5	0.5	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	0.8	0.8	1.6
Trabajos y proyectos	0.25	5	5.25

\*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. Introducción a la ciencia y Tecnología de Materiales
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, de las bases y/o directrices del trabajo /ejercicio/ proyecto a desarrollar por el alumno. Uso de Actividades manipulativas o experiencias de cátedras
Prácticas de laboratorio	Aplicación a nivel práctico de la teoría en el ámbito del conocimiento de Ciencia y Tecnología de materiales
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno debe ser capaz de desarrollar la capacidad de resolver problemas y/o ejercicios de forma autónoma.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades autónomas a través de la plataforma Tema FAITIC, que le permita al alumno adquirir las habilidades y conocimientos básicos relacionados con Ciencia y Tecnología de Materiales.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumno en relación a los aspectos de la materia. Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, siempre con la finalidad de atender las necesidades y consultas del alumno relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho). El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.

Prácticas de laboratorio      Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumno en relación a los aspectos de la materia. Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, siempre con la finalidad de atender las necesidades y consultas del alumno relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho). El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.

Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumno en relación a los aspectos de la materia. Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, siempre con la finalidad de atender las necesidades y consultas del alumno relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho). El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.
Trabajos y proyectos	Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumno en relación a los aspectos de la materia. Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, siempre con la finalidad de atender las necesidades y consultas del alumno relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho). El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Asistencia, participación e informes que se entregaran periódicamente	5
Prácticas autónomas a través de TIC	Se harán periódicamente, de modo virtual (a través de la Plataforma Tema FAITIC)	5
Pruebas de tipo test	En el examen final y/o a lo largo del curso se incluirán preguntas tipo test.	2.5
Pruebas de respuesta corta	En el examen final se incluirán preguntas de respuesta corta. El examen se realizará en la fecha fijada por el centro.	37.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se valorará los ejercicios planteados a lo largo del curso (20%). En el examen final se incluirán ejercicios similares (20%).	40
Trabajos y proyectos	Se plantearan trabajos a lo largo del curso y se indicarán las directrices para su elaboración.	10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Evaluación continua

La evaluación continua se realizará durante el periodo de impartición de la asignatura, según los criterios establecidos en el apartado anterior.

En todo caso, para superar la asignatura será necesario haber alcanzado una puntuación mínima del 35% en la prueba realizada en la fecha previamente fijada por el centro.

#### Examen de Julio (2ª Edición)

En el examen de Julio no se tendrá en cuenta la evaluación continua. Se podrá obtener el 100 % de la calificación; en el examen que se realizará en la fecha previamente fijada por el centro.

### Fuentes de información

Callister, William, **Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales**, Reverté o Limusa,

Askeland, Donald R, **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, Paraninfo,

Shackelford, James F, **Introducción a la Ciencia de Materiales para ingenieros**, Prentice-Hall,

Smith, William F, **Fundamentos de Ciencia e Ingeniería de Materiales**, McGraw-Hill,

Mangnonon, Pat L., **Ciencia de Materiales**, Prentice-Hall,

AENOR, **Normas de ensayos**,

Los tres primeros constituyen la **Bibliografía básica** de la asignatura. Los restantes se consideran **Bibliografía complementaria**.

### Recomendaciones

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación/V12G380V01305

Mecánica de fluidos/V12G380V01405

Termodinámica y transmisión de calor/V12G380V01302

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Informática: Informática para la ingeniería/V12G350V01203

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Química: Química/V12G380V01205

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Mecánica de fluidos</b>				
Asignatura	Mecánica de fluidos			
Código	V12G350V01401			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción			
Profesorado	García Conde, Secundina Paz Penín, María Concepción			
Correo-e	cpaz@uvigo.es			
Web				
Descripción general	<p>En esta guía docente se presenta información relativa a la asignatura Mecánica de Fluidos de 2º curso del grado en Ingeniería en Química Industrial para el curso 2012-2013, en el que se continúa de forma coordinada un acercamiento a las directrices marcadas por el Espacio Europeo de Educación Superior. En este documento se recogen las competencias genéricas que se pretende que los alumnos adquieran en este curso, el calendario de actividades docentes previsto y la guía docente de asignatura.</p> <p>La Mecánica de Fluidos describe los fenómenos físicos relevantes del movimiento de los fluidos, describiendo las ecuaciones generales de dichos movimientos, incluyendo las ecuaciones de flujos multifásicos. Este conocimiento proporciona los principios básicos necesarios para analizar cualquier sistema en el que el fluido sea el medio de trabajo.</p> <p>Estos principios se requieren en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de maquinaria hidráulica</li> <li>- Lubricación</li> <li>- Sistemas de calefacción y ventilación, calor y frío.</li> <li>- Diseño de sistemas de tuberías</li> <li>- Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrigeración, etc</li> <li>- Aerodinámica de estructuras y edificios.</li> <li>- Y procesos químicos en los que tengamos flujos multifásicos</li> </ul>			

### Competencias de titulación

Código	
A4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
A5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
A19	FB6 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.

### Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.	A4
CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.	A5
RI2 Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.	A19
CT2 Resolución de problemas.	B2
CS1 Aplicar conocimientos.	B9
CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.	B10

### Contenidos

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

## 2. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO DE FLUIDOS

- 2.1 CAMPO DE VELOCIDADES
    - 2.1.1 Enfoque Euleriano y enfoque Lagrangiano
    - 2.1.2. Tensor gradiente de velocidad
  - 2.2 LINEAS DE CORRIENTE
  - 2.3 SISTEMAS Y VOLUMEN DE CONTROL
  - 2.4 INTEGRALES EXTENDIDAS A VOLUMENES FLUIDOS
    - 2.4.1 Teorema del transporte de Reynolds
  - 2.5 ECUACIÓN DE CONTINUIDAD
    - 2.5.1 Diversas expresiones de la ecuación de continuidad
    - 2.5.2 Función de corriente
    - 2.5.3 Flujo volumétrico o caudal
  - 2.6 Ecuación de conservación de las especies o difusión
    - 2.6.1 partículas sólidas
  - 2.7 ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO
    - 2.7.1 Forma integral. Ejemplos de aplicación
    - 2.7.2 Ecuación de conservación del momento cinético
    - 2.7.3 Forma diferencial de la E.C.C.M.
    - 2.7.4 Ecuación de Euler
    - 2.7.5 Ecuación de Bernoulli
  - 2.8 LEY DE NAVIER-POISSON
    - 2.8.1 Deformaciones y esfuerzos en un fluido real
      - 2.8.1.1 Relaciones entre ellos
      - 2.8.1.2 Ecuación de Navier-Stokes
  - 2.9 ECUACIÓN DE LA ENERGÍA
    - 2.9.1 Forma integral
    - 2.9.2 Forma diferencial
      - 2.9.2.1 Ecuación de la energía mecánica
      - 2.9.2.2 Ecuación de la energía interna.
    - 2.9.3 Extensión del caso de trabajos exteriores aplicados al volumen de control. Aplicación a máquinas hidráulicas
-

3. ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA  
FLUIDODINAMICA

3.1 INTRODUCCION

3.3 TEOREMA PI DE BUCKINGHAM. APLICACIONES

3.4 GRUPOS ADIMENSIONALES DE IMPORTANCIA EN LA MECÁNICA DE  
FLUIDOS

3.4.1. Significado físico de los números dimensionales

3.5 SEMEJANZA

3.5.1 Semejanza parcial

3.5.2 Efecto de escala

---

4. MOVIMIENTO LAMINAR CON VISCOSIDAD  
DOMINANTE

4.1 INTRODUCCIÓN

4.2. MOVIMIENTO LAMINAR PERMANENTE

4.2.1 Corrientes de Hagen-Poiseuille

4.2.2 En conductos de sección circular

4.2.3 Otras secciones

4.3 EFECTO DE LONGITUD FINITA DEL TUBO

4.4 PÉRDIDA DE CARGA

4.4.1 Coeficiente de fricción

4.5 ESTABILIDAD DE CORRIENTE LAMINAR

---

5. MOVIMIENTO TURBULENTO

5.1 INTRODUCCIÓN

5.1.1 Longitud de Mezcla de Prandtl

5.1.2 Flujos Multifásicos en conductos

5.2 PÉRDIDA DE CARGA EN FLUJOS TURBULENTOS EN CONDUCTOS

5.2.1 Diagrama de Nikuradse

5.2.2 Diagrama de Moody

5.2.3 Fórmulas empíricas para flujo en tuberías

---

6. MOVIMIENTOS DE LIQUIDOS EN CONDUCTOS  
DE SECCION VARIABLE

6.1 INTRODUCCIÓN

6.2 PÉRDIDAS LOCALES

6.2.1 Pérdida a la entrada de un tubo

6.2.2 Pérdida en un tubo a salida

6.2.3 Pérdida por contracción

6.2.4 Pérdida por ensanchamiento

6.2.5 Pérdida en codos.

---

7. SISTEMAS DE TUBERIAS

7.1 TUBERÍAS EN SERIE

7.2 TUBERÍAS EN PARALELO

7.3 PROBLEMA DE LOS TRES DEPOSITOS

7.4 REDES DE TUBERÍAS

7.5 TRANSITORIOS EN TUBERÍAS.

7.5.1 Tiempo de vaciado de un recipiente

7.5.2 Establecimiento del régimen permanente en una tubería

7.5.3 Golpe de ariete

---

8. FLUJO PERMANENTE EN CANALES

8.1 INTRODUCCIÓN

8.2 MOVIMIENTO UNIFORME

8.2.1 Conductos cerrados usados como canales

8.3 MOVIMIENTO NO UNIFORME

8.3.1 Resalto hidráulico

8.3.2 Transiciones rápidas

8.3.3 Vertedero de pared gruesa

8.3.4 Compuerta

8.3.5 Sección de control

---

9. EXPERIMENTACIÓN DE FLUJOS. MEDIDORES

9.1 MEDIDORES DE PRESION

- 9.1.1 Manómetro simple
- 9.1.2 Manómetro Bourdon.
- 9.1.3 Transductor de presión

9.2 MEDIDORES DE VELOCIDAD

- 9.2.1 Tubo de Pitot
- 9.2.2 Tubo de Prandt
- 9.2.3 Anemómetro de rotación
- 9.2.4 Anemómetro de hilo caliente
- 9.2.5 Anemómetro laser-dopler

9.3 MEDIDORES DE FLUJO

- 9.3.1 Medidores de presión diferencial: diafragma, venturi, tobera de flujo, medidor acodado
- 9.3.2 Otros tipos.

PRACTICAS DE LABORATORIO

VISCOSIDAD. FLUIDOS NEWTONIANOS.

Ejercicios  
 Aplicación práctica: VISCOSIMETROS

ECUACIONES DE GOBIERNO

Ejercicios  
 Tubo de Pitot  
 Aplicación práctica: CHORRO LIBRE. Distribución Radial de velocidades.  
 Turbulencia en flujos no confinados. Gasto Másico. Cantidad de Movimiento

ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA

Ejercicios  
 Aplicación práctica:TUNEL DE VIENTO.  
 Distribución de presiones alrededor de un cilindro. Cálculo del coeficiente de resistencia. Distribución de presiones alrededor de un perfil de ala.  
 Cálculo del coeficiente de sustentación.

FLUJOS EN CONDUCTOS

EXPERIMENTO DE REYNOLDS  
 Transición de régimen laminar a turbulento

PERDIDAS DE CARGA Y MEDIDORES DE CAUDAL

Ejercicios  
 Aplicaciones prácticas:  
 Medida de caudal con venturímetro.  
 Medida de caudal con placa de orificio  
 Coeficiente de fricción.  
 Pérdidas de carga en codos.  
 Pérdidas de carga en válvulas.

TRANSITORIOS EN TUBERIA

Ejercicios  
 Aplicación práctica:GOLPE DE ARIETE  
 Golpes de presión en una tubería. Modo operativo de una cámara de equilibrio

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	60.5	93
Resolución de problemas y/o ejercicios	14	25	39
Prácticas de laboratorio	6	0	6
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	6	6
Informes/memorias de prácticas	0	3	3

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

**Metodologías**

Descripción

Sesión magistral	Se explican los fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Se podrán realizar actividades como: Sesión magistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la solución de ejercicios. Incluye actividades tales como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaje colaborativo Estudio de casos prácticos
Prácticas de laboratorio	Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, se realizarán actividades de experimentación, aunque también podrán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaje colaborativo

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención se publicarán en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso.
Sesión magistral	Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención se publicarán en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención se publicarán en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso.

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba escrita que podrá constar de: cuestiones teóricas cuestiones prácticas resolución de ejercicios/problemas tema a desarrollar	80
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y/o ejercicios propuestos, incluyendo: - un número de entregas semanales (no presencial) - una resolución presencial en horario de prácticas como refuerzo del tema Ecuaciones de Gobierno	10
Informes/memorias de prácticas	Memoria escrita de las actividades realizadas en las sesiones de laboratorio, incluyendo resultados de la experimentación.	10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Fuentes de información

Robert W. Fox, Alan T. McDonald, **Introducción a la mecánica de fluidos**,  
Robert L. Mott, **Mecánica de fluidos**, VI,  
Merle C. Potter, David C. Wiggert ; con Miki Hondzo, Tom I.P. Shih, **Mecánica de fluidos**, III,  
Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, **Mecánica de fluidos**, IX,  
A. Liñán Martínez, M. Rodríguez Fernández, F.J. Higuera Antón, **Mecánica de fluidos**,  
Yunus A. Çengel, John M. Cimbala, **Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones**,  
Elena Martín Ortega, Concepción Paz Penín, **Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos**,  
Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**,  
Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, **FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS**, II,

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

Kolev, N. I., **Multiphase Flow Dynamics 1**, III,

Kolev, N. I., **Multiphase Flow Dynamics 2**, III,

Crowe C.; Sommerfeld M.; Tsuji Y., **Multiphase Flows with Droplets and particles**, I,

---

## **Recomendaciones**

---

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

---

Termodinámica y transmisión de calor/V12G380V01302

---

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

---

Química: Química/V12G350V01205

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

---

### **Otros comentarios**

---

Se recomienda al alumno:

Seguimiento continuo de la asignatura

Asistencia a clase

Dedicación de las horas de trabajo personal a la asignatura

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnología electrónica</b>				
Asignatura	Tecnología electrónica			
Código	V12G350V01402			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Verdugo Matés, Rafael			
Profesorado	Verdugo Matés, Rafael Vivas Martínez, Carlos			
Correo-e	rverdugo@uvigo.es			
Web	http://----- A través de la plataforma TEMA-----			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta materia es dotar al alumnado de una formación básica, tanto teórica como práctica, sobre los conceptos fundamentales de la electrónica en cinco áreas: electrónica analógica, electrónica digital, sensores industriales, electrónica de potencia y electrónica de comunicaciones.			

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A24	RI5 Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.

<b>Competencias de materia</b>	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)	A24
(*)	B10
(*)	B9

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Introducción	-Control y supervisión de sistemas mecánicos por medio de la electrónica. -Algunos casos representativos.
Dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos:	-Componentes y dispositivos electrónicos. Dispositivos electrónicos pasivos y activos. Circuitos electrónicos analógicos y digitales. Sistemas electrónicos.
Diodos y rectificación	-El diodo, funcionamiento y características. -Tipos de diodos. -Modelos de funcionamiento. -Análisis de circuitos con diodos. -Circuitos rectificadores. -Rectificación y filtrado. -El tiristor.
Transistores	-El transistor bipolar, principio de funcionamiento y curvas características. -Zonas de trabajo. -Cálculo del punto de polarización. -El transistor en conmutación. -El transistor como amplificador. -Transistores unipolares.
Amplificación	-Concepto de amplificador. -Concepto de realimentación. -El amplificador operacional (AO) -Algunos montajes básicos con AO -El amplificador de instrumentación.
Electrónica Digital I:	-Álgebra de Boole. -Síntesis de funciones combinacionales y diseño de circuitos combinacionales. - Análisis de circuitos secuenciales.

Electrónica Digital II:	-Sistemas configurables. -Sistemas programables. -Microcontroladores.
Sensores electrónicos	-Sensores. -Tipos de sensores en función de las magnitudes a medir. -Algunos sensores de especial interés en la industria. -Equivalente eléctrico de algunos sensores típicos. -Estudio de algunos casos de acoplamiento sensor-cad.
Convertidores analógico-digitales:	-Señales analógicas y señales digitales. -El convertidor analógico digital (CAD). -Muestreo, cuantificación y digitalización. -Características más relevantes de los CAD: número de bits, velocidad, rango de conversión y coste.
Comunicaciones Industriales:	Introducción a las comunicaciones. Buses de datos Industriales.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	0	25
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	0	8
Estudios/actividades previos	0	49	49
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	46	46
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Otras	1	0	1
Otras	3	0	3

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

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consistirán en una exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con los materiales que previamente debió trabajar el alumno. De este modo se propicia la participación activa del mismo, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión. Durante las sesiones se buscará participación activa del alumno.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante las sesiones de aula, cuando resulte oportuno o relevante se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. En la medida en que el tamaño de los grupos lo permita se propiciará una participación el más activa posible del alumno.
Estudios/actividades previos	Preparación previa de las sesiones teóricas de aula: Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, los alumnos dispondrán de una serie de materiales que han de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones. Preparación previa de las prácticas de laboratorio: ES absolutamente imprescindible que, para uno correcto aprovechamiento, el alumno realice una preparación previa de las sesiones prácticas de laboratorio, para eso se le suministrará indicaciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. El alumno deberá trabajar previamente sobre el material suministrado y también debe tener preparados los aspectos teóricos necesarios para abordar la sesión. Esta preparación previa será un elemento que se tendrá muy en cuenta a la hora de evaluar cada sesión práctica.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Estudio de consolidación y repaso de las sesiones teóricas: Después de cada sesión teórica de aula el alumno debería realizar de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso donde deberían quedar liquidadas todas sus dudas con respeto de la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad, a fin de que este utilice estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
Prácticas de laboratorio	Se desarrollaran en los horarios establecidos por la dirección del centro. Las sesiones se realizaran en grupos de dos alumnos. Las sesiones estarán supervisadas por el profesor, que controlará la asistencia y valorará el aprovechamiento de las mismas. Durante las sesiones de prácticas los alumnos realizarán actividades del siguiente tipo: - Montaje de circuitos. - Manejo de instrumentación electrónica - Medidas sobre circuitos - Cálculos relativos al montaje y/o medidas de comprobación - Recopilación y representación de datos. Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará las hojas de resultados correspondientes.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Tutorías: En el horario de tutorías los alumnos podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Correo electrónico: Los alumnos también podrán solicitar orientación y apoyo mediante correo electrónico a los profesores de la materia. Este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual. Preguntas más frecuentes: Basándose en las consultas habituales de las tutorías y los correos electrónicos, los profesores de la materia podrán elaborar una lista de preguntas más frecuentes con sus correspondientes respuestas, consejos e indicaciones. Esta lista estará a disposición de los alumnos por vía telemática.

## Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Evaluación de las prácticas de laboratorio:  Las prácticas de laboratorio se evaluarán de manera continua (sesión a sesión). Los criterios de evaluación son:  - Una asistencia mínima del 80% - Puntualidad. - Preparación previa de las prácticas - Aprovechamiento de la sesión  Las sesiones prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. Los enunciados de las prácticas estarán a disposición de los alumnos con antelación. Los alumnos llenarán un conjunto de hojas de resultados, que entregarán a la finalización de la misma. Estas hojas servirán para justificar la asistencia y valorar el aprovechamiento.	20
Otras	Evaluación de bloques temáticos: Esta parte apoya el autoaprendizaje y proporciona realimentación al alumno. Está pensada para que el alumno valore de forma honesta y objetiva el nivel de aprendizaje alcanzado y obtenga realimentación el mismo. Consistirá en la realización individual de pruebas relativas a un bloque temático, que se realizarán, si y posible, por medios telemáticos. Las pruebas consistirán en preguntas tipo test, preguntas de respuesta cerrada y problemas de análisis con respuesta numérica.	20
Otras	Prueba individual: Consistirá en una prueba escrita de carácter individual y presencial que se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios establecidos por la dirección del centro. La prueba podrá consistir en una combinación de los siguientes tipos de ejercicios: - Cuestiones tipo test - Cuestiones de respuesta corta - Problemas de análisis - Resolución de casos prácticos	60

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Evaluación:

En principio, todos los alumnos serán evaluados de manera continua mediante el siguiente procedimiento:

A lo largo del cuatrimestre los alumnos harán las prácticas de laboratorio, y obtendrán una nota por cada práctica, del promedio de las notas de las prácticas se obtendrá la nota de laboratorio (NL). Si la asistencia es inferior al 80% la nota de laboratorio será un cero. También a lo largo del cuatrimestre se realizarán tres pruebas parciales, el promedio de las notas parciales se denomina NP. La calificación de evaluación continua (CC), se calculará así:

$$CC = 0,8 \times NP + 0,2 \times NL$$

Los alumnos podrán optar a que esa sea su calificación en actas (CE), sin necesidad de presentarse a ninguna prueba adicional, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- Que el promedio de las notas parciales sea mayor o igual a 6 puntos.
- Obtener en todas las pruebas parciales un mínimo de 3 puntos.
- Obtener una nota de laboratorio (NL) mayor o igual que 7 puntos.

En las convocatorias de junio y julio se realizará un examen final (EF). La calificación en actas para aquellos alumnos que no quieran o no puedan optar a la nota de calificación continua se hará con arreglo a la siguiente fórmula:

$$CE=0,2xNP + 0,2xNL + 0,6xEF$$

Aquellos alumnos a los que la dirección del centro les otorgue la renuncia a la evaluación continua serán evaluados de la siguiente forma:

- El mismo día del examen final (EF) y a la misma hora que los demás alumnos. - Aparte, en las instalaciones del laboratorio- La evaluación consistirá en las siguientes pruebas:

a) Prueba escrita idéntica al examen final (EF) de los demás alumnos, con un peso del 70% sobre la nota final y con una duración máxima de dos horas.

b) Prueba específica de laboratorio, con una duración máxima de una hora y con un peso de un 30% sobre la nota final.

En cualquier caso, para aprobar la materia, es necesario obtener una puntuación final igual o superior a 5 puntos. Una vez finalizado el presente curso académico las notas obtenidas examen final (EF) pierden su validez. La nota obtenida en la evaluación de laboratorio (NL) y en las pruebas parciales (NP) se mantendrá durante los dos cursos académicos siguientes al presente curso, salvo que el alumno desee hacerlas nuevamente.

Recomendaciones:

Los estudiantes podrán consultar cualquier duda relativa a las actividades asignadas al grupo de trabajo al que pertenecen en las horas de tutorías o a través de los medios relacionados en el apartado de Atención al alumno. Los estudiantes deben cumplir inexcusablemente los plazos establecidos para las diferentes actividades. En las diferentes pruebas se aconseja a los estudiantes que justifiquen todos los resultados que consigan. La hora de puntuarlas no se dará ningún resultado por sobreentendido y se tendrá en cuenta el método empleado para llegar a la solución propuesta. Se recomienda, en la presentación de los diversos ejercicios, no presentar faltas de ortografía y caracteres o símbolos ilegibles, porque afectarán la puntuación final. No se corregirán los exámenes a los que le falte alguna de las hojas que acompañan al enunciado. Durante la realización de la prueba individual no se podrá utilizar apuntes y los teléfonos móviles deberán estar apagados.

---

#### **Fuentes de información**

Malvino, A; Bates, **Principios de Electrónica.**, 7ª Edición.,

Boylestad, R.L., Nashelsky, **Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos**, 10ª Edición,

Rashid, M.H., **Circuitos microelectrónicos. Análisis y diseño.**,

Malik N.R, **Circuitos Electrónicos. Análisis, simulación y diseño.**,

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

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

Millmann, J., **Microelectrónica. Circuitos y sistemas analógicos y digitales**, 4ª Edición.,

Wait, J., L. Huelsman e G. Korn, **Introducción al Amplificador operacional. Teoría y aplicaciones.**,

---

#### **Recomendaciones**

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

Fundamentos de automática/V12G380V01403

---

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

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

---

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103  
Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104  
Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204  
Fundamentos de electrotecnia/V12G380V01303

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de automática**

Asignatura	Fundamentos de automática			
Código	V12G350V01403			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Espada Seoane, Angel Manuel			
Profesorado	Espada Seoane, Angel Manuel Manzanedo García, Antonio			
Correo-e	aespada@uvigo.es			
Web				
Descripción general	(*)Nesta materia preséntanse os conceptos básicos dos sistemas de automatización industrial e dos métodos de control, considerando como elementos centrais dos mesmos o autómatas programable e o regulador industrial, respectivamente.			

**Competencias de titulación**

Código	
A3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A25	RI6 Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.	A25
(*)Coñecemento en materias básicas tecnológicas.	A3
(*)Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua propia.	B3
(*)Aplicación da informática no ámbito de estudo.	B6
(*)Aplicar coñecementos.	B9
(*)Razoamento crítico.	B16
(*)Traballo en equipo.	B17
(*)Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.	B20

**Contenidos**

Tema	
(*)1. Introducción a automatización industrial.	(*)1.1 Introducción a automatización de tareas. 1.2 Tipos de mando. 1.3 O autómatas programable industrial. 1.4 Diagrama de bloques. Elementos do autómatas programable. 1.5 Ciclo de funcionamento do autómatas. Tempo de ciclo. 1.6 Modos de operación.
(*)2. Introducción a programación de autómatas.	(*)2.1 Sistema binario, octal, hexadecimal, BCD. Números reais. 2.2 Direccionamento e acceso a periferia. 2.3 Instruccións, variables e operandos. 2.4 Formas de representación dun programa. 2.5 Tipos de módulos de programa. 2.6 Programación lineal e estruturada.

(*)3. Programación de autómatas con E/S.	(*)3.1 Variables binarias. Entradas, saídas e memoria. 3.2 Combinacións binarias. 3.3 Operacións de asignación. 3.4 Creación dun programa sinxelo. 3.5 Temporizadores e contadores. 3.6 Operacións aritméticas. 3.7 Exemplos.
(*)4. Modelado de sistemas para a programación de autómatas.	(*)4.1 Principios básicos. Técnicas de modelado. 4.2 Modelado mediante Redes de Petri. 4.2.1 Definición de etapas e transicións. Reglas de evolución. 4.2.2 Elección condicional entre varias alternativas. 4.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrencia. Recurso compartido. 4.3 Implantación de Redes de Petri. 4.3.1 Implantación directa. 4.3.2 Implantación normalizada (Grafcet). 4.4 Exemplos.
(*)5. Conceptos básicos de regulación automática. Representación e modelado de sistemas continuos.	(*)5.1 Sistemas de regulación en bucle aberto e bucle pechado. 5.2 Bucle típico de regulación. Nomenclatura e definicións. 5.3 Sistemas físicos e modelos matemáticos. 5.3.1 Sistemas mecánicos. 5.3.2 Sistemas eléctricos. 5.3.3 Outros. 5.4 Modelado en variables de estado. 5.5 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos.
(*)6. Análisis de sistemas dinámicos.	(*)6.1 Estabilidade. 6.2 Resposta transitoria. Modos transitorios. 6.2.1 Sistemas de primeiro orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos 6.2.2 Sistemas de segundo orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos 6.2.3 Efecto da adición de polos e ceros. 6.3 Reducción de sistemas de orde superior. 6.4 Resposta no réxime permanente. 6.4.1 Erros no réxime permanente. 6.4.2 Sinais de entrada e tipo dun sistema. 6.4.3 Constantes de error.
(*)7. Reguladores e axuste de parámetros.	(*)7.1 Accións básicas de control. Efectos proporcional, integral e derivativo. 7.2 Regulador PID. 7.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais. 7.3.1 Fórmulas de sintonía en lazo aberto: Ziegler-Nichols e outros. 7.3.2 Fórmulas de sintonía en lazo pechado: Ziegler-Nichols e outros. 7.4 Deseño de reguladores en variables de estado. Asignación de polos.
(*)P1. Introducción a STEP7.	(*)Introducción o programa STEP7, que permite crear e modificar programas para os autómatas Siemens da serie S7-300 e S7-400.
(*)P2. Programación en STEP7.	(*)Modelado dun exemplo de automatización sinxelo e implantación en STEP7 utilizando operacións binarias.
(*)P3. Implantación de RdP en STEP7.	(*)Modelado con RdP dun exemplo de automatización sinxelo e introducción a implantación da mesma en STEP7.
(*)P4. Modelado con RdP e implantación en STEP7.	(*)Modelado con RdP dun exemplo de automatización de mediana complexidade e implantación da mesma en STEP7.
(*)P5. Modelado con GRAFCET e implantación con S7-Graph.	(*)Modelado normalizado dunha RdP e implantación de sistemas de automatización con S7-Graph.
(*)P6. Análisis de sistemas de control con MATLAB.	(*)Introducción ás instrucións específicas de sistemas de control do programa MATLAB.
(*)P7. Introducción a SIMULINK.	(*)Introducción ao programa SIMULINK, extensión do MATLAB para a simulación de sistemas dinámicos.
(*)P8. Modelado e resposta temporal en SIMULINK.	(*)Modelado e simulación de sistemas de control con SIMULINK.
(*)P9. Axuste empírico dun regulador industrial.	(*)Determinación dos parámetros dun regulador PID polos métodos estudados e implantación do control calculado nun regulador industrial.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	10	10

Sesión magistral	32.5	32.5	65
Informes/memorias de prácticas	0	8	8
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	19	22

\*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 dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da asignatura.
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*) O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Sesión magistral	(*)Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Pruebas	Descripción
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	(*)Avaliarase cada práctica de laboratorio entre 0 e 10 puntos, en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma e da preparación previa e a actitude do alumnado. Cada práctica poderá ter distinta ponderación na nota total.	15
Informes/memorias de prácticas	(*)As memorias das prácticas seleccionadas avaliaranse entre 0 e 10 puntos, tendo en conta o reflexo adecuado dos resultados obtidos na execución da práctica, a súa organización e calidade de presentación.	5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	(*)Exame final dos contidos da materia, que poderá incluír problemas e exercicios, con unha puntuación entre 0 e 10 puntos.	80

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

E.MANDADO, J.MARCOS, C. FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, "Autómatas Programables y Sistemas de Automatización", 2009,

MANUEL SILVA, □Las Redes de Petri en la Automática y la Informática□,

R. C. DORF, R. H. BISHOP, 2005,

### Recomendaciones

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

Asignatura	Resistencia de materiales			
Código	V12G350V01404			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Caamaño Martínez, José Carlos			
Profesorado	Caamaño Martínez, José Carlos Pereira Conde, Manuel			
Correo-e	jccaam@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descripción general	En esta materia se estudia el comportamiento de los sólidos deformables, analizando las relaciones entre sollicitaciones, tensiones y deformaciones. Se estudian los principios básicos de la Resistencia de materiales, especialmente en elementos tipo barra.			

**Competencias de titulación**

Código	
A3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
A27	RI8 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B5	CT5 Gestión de la información.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
(*)RI8, CG3, CG4, CT1, CT2, CT3, CT5, CS1, CS2, CP2, CP3	A3	B2
	A4	B3
	A27	B5
		B9
		B10
		B16
		B17

**Contenidos**

Tema	
1. Introducción. Refuerzo de conceptos de estática necesarios para el estudio de Resistencia de materiales	1.1. Momento de una fuerza 1.2. Tipos de ligaduras. Reacciones 1.3. Diagrama de sólido libre 1.4. Equilibrio estático. Ecuaciones. 1.5. Fuerzas distribuidas y centroides 1.6. Entramados y celosías. 1.7. Momentos y productos de inercia

2. Tracción-compresión	<p>2.0 Tensiones y deformaciones. Sólido elástico</p> <p>2.1 Esfuerzo normal en un prisma mecánico</p> <p>2.2 Equilibrio elástico.</p> <p>2.3 Diagrama de tensión-deformación unitaria. Ley de Hooke.</p> <p>2.4 Deformaciones por tracción.</p> <p>2.5 Principios de rigidez relativa y superposición.</p> <p>2.6 Problemas estáticamente determinados.</p> <p>2.7 Problemas hiperestáticos.</p> <p>2.8 Tracción o compresión uniaxial producida por variaciones térmicas o defectos de montaje</p>
3. Flexión	<p>3.1 Vigas: Definición y clases. Fuerzas aplicadas a vigas.</p> <p>3.2 Esfuerzo cortante y momento flector.</p> <p>3.3 Relaciones entre el esfuerzo cortante, el momento flector y la carga.</p> <p>3.4 Diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flectores.</p> <p>3.5 Tipos de flexión. Hipótesis y sus limitaciones.</p> <p>3.6 Tensiones normales en flexión. Ley de Navier.</p> <p>3.7 Tensiones en flexión desviada</p> <p>3.8 Concepto de módulo resistente. Secciones rectas óptimas.</p> <p>3.9 Análisis de la deformación. Giros y flechas. Relación momento-curvatura. Ecuación de la elástica. Teoremas de Mohr</p> <p>3.10 Flexión hiperestática</p>
4. Fundamentos de pandeo	<p>4.1. Definición.</p> <p>4.2. Carga crítica. Formula de Euler</p> <p>4.3. Límites de aplicación de la formula de Euler.</p> <p>4.4. Aplicaciones prácticas de cálculo a pandeo</p>
5. Fundamentos de cortadura	<p>5.1 Definición.</p> <p>5.2 Tipos de uniones atornilladas y remachadas.</p> <p>5.3 Cálculo de uniones a cortadura</p>
6. Otros esfuerzos	<p>6.1. Esfuerzo de torsión. Definiciones.</p> <p>6.2. Introducción a la teoría elemental de la torsión en prismas de sección circular. Diagramas de momentos torsores. Análisis tensional y de deformaciones</p>

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	49	81.5
Prácticas de laboratorio	16	13	29
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	17.5	18.5
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	1	17	18
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3

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

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Desarrollo de las clases de teoría fundamentalmente mediante sesiones magistrales
Prácticas de laboratorio	Prácticas con programas de ordenador y/o equipos de laboratorio, resolución de ejercicios, controles y actividades del alumno
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y ejercicios
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Resolución autónoma por el alumno de ejercicios a entregar

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tutorías personales en el horario establecido
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Tutorías personales en el horario establecido
Sesión magistral	Tutorías personales en el horario establecido

### Evaluación

Descripción	Calificación
-------------	--------------

Prácticas de laboratorio	A) Se valorará la asistencia y participación activa en todas las clases prácticas del cuatrimestre, así como la entrega en tiempo y forma de toda la documentación solicitada en las mismas (informes, memorias de prácticas, etc.). La parte presencial correspondiente a cada práctica se realiza en una fecha determinada, por lo que no es posible recuperar las faltas de asistencia. Se excusarán aquellas prácticas en las que el alumno presente un justificante oficial (médico, juzgado) debidas a razones inevitables. Se puntuará con el valor indicado, siempre y cuando se alcance como mínimo el 45% de la calificación posible en el examen final. (Ver apartado siguiente: 'Otros comentarios')	2.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	C) Pruebas escritas de evaluación del trabajo individual realizado por el alumno en los apartados A y B anteriores. Será condición imprescindible la asistencia al menos del 90% de las prácticas y la entrega en tiempo y forma de todos los boletines del cuatrimestre para poder optar a calificación en este apartado C. La nota obtenida en los apartados A y B anteriores afectará proporcionalmente a la calificación del apartado C. El apartado C, se puntuará con un valor máximo del 10% de la nota total, siempre y cuando se alcance como mínimo el 45% de la calificación posible en el examen final. (Ver apartado siguiente: 'Otros comentarios')	10
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	B) A lo largo del curso se presentarán en la plataforma TEMA boletines con los enunciados de problemas para resolver de forma individual por cada alumno. En la referida plataforma se indicará la fecha tope de entrega de los mismos. La totalidad de los boletines deberán ser entregados a su profesor en tiempo y forma para que sean contabilizados a efectos de puntuación. Cualquier defecto de forma (fuera de plazo, ausencia de nombre, etc.) invalidará el boletín para su calificación. Se puntuará con el valor indicado, siempre y cuando se alcance como mínimo el 45% de la calificación posible en el examen final. (Ver apartado siguiente: 'Otros comentarios')	2.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito en las fechas establecidas por el centro	85

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Valoración sobre el 100% del examen escrito para alumnos con renuncia a evaluación continua concedida oficialmente. Evaluación continua compuesta por los apartados A, B y C. La nota de evaluación continua (NEC) sobre 10 puntos, se obtendrá con la expresión siguiente:  $NEC = (0'25 \cdot A) + (0'25 \cdot B) + (C) \cdot A \cdot B$  ; donde A,B: 0-1 y  $C_{m\acute{a}x} = 1$  punto sobre 10 (10% de la nota)

### Fuentes de información

Manuel Vázquez, **Resistencia de materiales**,  
Hibbeler, R., **Mecánica de materiales**,

Otra bibliografía:

Ortiz Berrocal, L. 'Resistencia de materiales'. Ed. McGraw-Hill. TOR 620 ORT res; IND T11 391

González Taboada, J.A. 'Tensiones y deformaciones en materiales elásticos'. Ed. Autor. TOR 620 GON ten; IND T11 18

González Taboada, J.A. 'Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos'. Ed. Autor. IND T11 431

### Recomendaciones

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ingeniería química I**

Asignatura	Ingeniería química I			
Código	V12G350V01405			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Profesorado	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Correo-e	asanchez@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias de titulación**

Código	
A3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
A32	TQ-1 Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B17	CP3 Trabajo en equipo.

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.	A32
(*)CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	A3
(*)CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.	A4
(*)CT1 Análisis y síntesis.	B1
(*)CT2 Resolución de problemas.	B2
(*)CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	B6
(*)CS1 Aplicar conocimientos.	B9
(*)CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.	B10
(*)CP3 Trabajo en equipo.	B17

**Contenidos**

Tema	
Balances de materia y energía	Introducción. Ecuación general de conservación de cualquier propiedad extensiva. Balances de materia y energía con y sin reacción química en estado estacionario y no estacionario. Principios básicos de transferencia de materia.
Rectificación	Generalidades. Destilación simple abierta y cerrada. Rectificación continua. Aplicaciones.

Extracción líquido-líquido y Lixiviación	Introducción. Representación gráfica de sistemas ternarios. Contacto sencillo. Contacto múltiple en corriente directa y contracorriente. Lixiviación.
Absorción, adsorción e intercambio iónico	Conceptos generales. Diseño de equipos. Mecanismo del intercambio iónico y equilibrio. Aplicaciones.
Prácticas	Resolución de casos prácticos de operaciones básicas Rectificación de mezclas binarias

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	34	54
Estudio de casos/análisis de situaciones	14	28	42
Resolución de problemas y/o ejercicios	15.5	31	46.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	4.5	7.5

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

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición en clase de los conceptos y procedimientos claves para el aprendizaje del contenido del temario.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Resolución de casos prácticos y ejercicios de aplicación de los conocimientos relacionados con la materia con la ayuda del profesor y de forma autónoma.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejemplos y ejercicios ilustrativos de la materia impartida en las sesiones magistrales.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario del alumno.  
Estudio de casos/análisis de situaciones	Atención para la resolución de dudas y seguimiento del trabajo diario del alumno.  

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Estudio de casos/análisis de situaciones	Resolución por parte del alumno de casos prácticos de aplicación de los conocimientos adquiridos y presentación del correspondiente informe de la actividad realizada.	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Trabajos y ejercicios propuestos por el profesor que comprendan los conceptos y procedimientos claves contenidos en el temario. Mínimo de un 30% de la nota	30
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen teórico-práctico que comprenda los conceptos y procedimientos claves contenidos en el temario. Máximo de un 60% de la nota	60

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación es continua formando parte de la misma lo realizado en las clases de prácticas y la memoria de prácticas, las pruebas parciales con ejercicios y cuestiones propuestos por el profesor y el examen final.

$$\text{NOTA} = P + \text{Ep1} + \text{Ep2} + \text{EF}$$

P= nota de prácticas. Vale el 10% de la nota.

Ep1 y Ep2 = Evaluación parcial de los temas 1 y 2. Vale el 30% de la nota. Si se obtiene tanto en Ep1 como en Ep2 al menos un 4 sobre 10 valdrá el 60% de la nota y se liberarán los temas 1 y 2 del examen final.

EF = examen final. Vale hasta el 60% de la nota (el 20% si se han liberado los temas 1 y 2)

En la segunda convocatoria se aplicarán los mismos criterios. Si no se han obtenido al menos 0.3 puntos en las prácticas será necesario examinarse de ellas en esta segunda convocatoria.

### Fuentes de información

Felder, R.M. y Rousseau, R.W., **Elementary Principles of Chemical Processes**, 3ª Ed.,

Himmelblau, D.M., **Principios y Cálculos Básicos de la Ingeniería Química**, 6ª Ed.,

McCabe, Smith, Harriott, **Operaciones Unitarias en Ingeniería Química**, 6ª Ed.,

Ocón, J. y Tojo, G., **Problemas de Ingeniería Química**,

---

## **Recomendaciones**

---

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

---

Física: Física I/V12G350V01102

Física: Física II/V12G350V01202

Termodinámica y transmisión de calor/V12G350V01301

---