



## Escuela de Ingeniería Industrial

## Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

### Asignaturas

#### Curso 3

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

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

Asignatura	Electrotecnia aplicada			
Código	V12G360V01501			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Gomez Barbeito, Jose Antonio Lopez Alvarez, Angel			
Profesorado	Gomez Barbeito, Jose Antonio Izquierdo Alvarez, Fernando Lopez Alvarez, Angel			
Correo-e	anxo2005@telefonica.net barbeito@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://faitic.uvigo.es/">http://http://faitic.uvigo.es/</a>			
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 para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
A11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación relativa a instalaciones industriales.
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.
A35	TI4 Conocimiento aplicado de electrotecnia
A39	TI8 Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B5	CT5 Gestión de la información.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
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
(*)(*)	A3 A4
(*)(*)	A10 A11 A13
(*)(*)	A35 A39
(*)(*)	B1 B2 B5 B6 B7 B10 B16 B17 B20

## Contenidos

### Tema

1.-Análisis y resolución de circuitos trifásicos equilibrados y desequilibrados.	1.1.-Circuitos trifásicos equilibrados: tensiones e intensidades simples y de línea. 1.2.-Análisis de circuitos trifásicos equilibrados: planteamiento y resolución de problemas. 1.3.-Análisis de circuitos trifásicos desequilibrados: resolución de problemas. 1.4.-Potencia en los sistemas trifásicos. 1.5.-Optimización del consumo de la energía. 1.6.- Entornos de simulación y análisis: Simulink y SimPowerSystems
2.-ANÁLISIS TRANSITORIO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS	2.1.-Circuitos lineales de 1er y 2º orden: constantes de tiempo y duración del transitorio. 2.2.- Resolución de la ecuación diferencial de un circuito eléctrico. 2.3.-Tipos de respuestas y regímenes en función de la excitación. Identificación de las respuestas. 2.4.-Caracterización de circuitos en función de la ecuación diferencial 2.4.1.- valores iniciales y finales en bobinas y condensadores. 2.5.-Tipos de fallos en los sistemas eléctricos. 2.6.-Cálculo de cortocircuito trifásico, aplicación de la UNE-21239.
3.-ELECTROMAGNETISMO APLICADO.	3.1.-Coeficiente de permeabilidad y materiales magnéticos. 3.2.-Leyes del electromagnetismo aplicadas en las máquinas eléctricas. 3.3.- Energía e inductancia. 3.4.-Fuerza y coenergía: conversión de la energía. 3.5.-Imanes permanentes y sus aplicaciones. 3.6.-Analogías entre circuitos eléctricos y magnéticos. 3.7.-Disipación de energía en los materiales ferromagnéticos. 3.8.-Planteamiento y resolución de circuitos magnéticos. 3.9.-Diseño de circuitos magnéticos.
4.-TRANSFORMADORES	4.1.-Introducción a los transformadores: aspectos constructivos. 4.2.-Transformador ideal: fundamentos. 4.3.-Funcionamiento de un transformador real. 4.4.-Circuito equivalente de un transformador: fems y tensiones. 4.5.-Ensayos en vacío y en cortocircuito del transformador. 4.6.-Caída de tensión en un transformador: ejercicios de aplicación 4.7.-Pérdidas y rendimiento de un transformador: casos prácticos. 4.8.-Corriente de excitación en vacío: armónicos de la corriente. 4.9.-Corriente de conexión de un transformador. 4.10.-Simulación de un transformador de dos devanados. 4.11.-Autotransformadores. 4.12.- Transformadores trifásicos: ensayos y esquemas de conexión 4.13.- Transformadores de medida y protección. 4.14.- Planteamiento y resolución de problemas.
Práctica 1 (Informática): Introducción a Matlab-Simulink-SimPowerSystems	1.1.1.-Introducción a la simulación eléctrica. 1.1.2.-Simulación de circuitos eléctricos básicos en Simulink. 1.1.3.- Simulación de un Sistema eléctrico de potencia on SimPowerSystems. 1.1.4.-Justificación, en Matlab, de los casos anteriores.
Práctica 2 (Laboratorio): Introducción al laboratorio: Circuitos de mando medida y control	2.PL.1.-Introducción al conocimiento de las partes principales de los circuitos eléctricos. 2.PL.2.-Diferenciación entre elementos de medida, de control, de mando y de protección. 2.-PL.3.-Montaje y análisis de un circuito básico.
Práctica 3 (Informática): Resolución de problemas de circuitos trifásicos.	3.1.1.-Resolución numérica, en Matlab, de modelos de circuitos eléctricos equilibrados y desequilibrados. 3.1.2.- Simulación en Simulink de los casos anteriores.
Práctica 4 (Laboratorio): Medida trifásica de potencias activas y reactivas.	4.PL.1.-Medida de potencia trifásica con dos o tres vatímetros. 4.PL.2.-Evaluación y medida del factor de potencia de un circuito trifásico. 4.PL.3.- Introducción a los medidores digitales.
Práctica 5 (Informática): Cálculo de corrientes de cortocircuito y simulación de transitorios.	5.1.1.-Resolución numérica, en Matlab, de transitorios en circuitos eléctricos con: fuentes, resistencias, bobinas y condensadores. 5.1.2.- Simulación, en Simulink, de los casos resueltos en el apartado anterior.

Práctica 6 (Laboratorio): Obtención de los parámetros del CE de un transformador monofásico.	6.PL.1.- Determinación experimental de los parámetros Rcc, Xcc, Rfe y Xm correspondientes a un transformador. 6.PL.2.-Justificación de los resultados obtenidos con los ensayos de vacío y de cortocircuito de un transformador. 6.PL.3. Elaboración de un informe técnico sobre el transformador ensayado.
Práctica 7 (Informática): Resolución numérica y simulación de problemas de transformadores	7.1.1.-Resolución numérica de problemas de transformadores monofásicos. 7.1.2.-Resolución numérica de problemas de transformadores trifásicos. 7.1.3.-Simulación en Simulink de los casos anteriores.
Práctica 8 (Laboratorio): Obtención de los parámetros del CE de un transformador trifásico e índice horario.	8.PL.1.- Determinación experimental de la impedancias de cortocircuito y de vacío, correspondientes a un transformador trifásico. 8.PL.2.-Justificación del índice horario de un símbolo de un acoplamiento un transformador trifásico. 8.PL.3. Elaboración de un informe técnico sobre el transformador ensayado.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Prácticas en aulas de informática	12	24	36
Sesión magistral	24	48	72
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	3	6

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Elaboración experimental de los ensayos propuestos
Prácticas en aulas de informática	Resolución numérica de casos y simulación de los ensayos
Sesión magistral	Presentación y justificación de los contenidos

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Propuesta de lecturas y actividades complementarias para reforzar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura. En especial dirigidas a los alumnos que muestren dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases de teoría y las prácticas de laboratorio o simulación. Se ofrecerán tutorías personalizadas a los alumnos en: EEI. Sede Ciudad Profesor: José Antonio Barbeito. Despacho 325. Horario:viernes de 12-14 y martes de 18-22
Prácticas de laboratorio	Propuesta de lecturas y actividades complementarias para reforzar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura. En especial dirigidas a los alumnos que muestren dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases de teoría y las prácticas de laboratorio o simulación. Se ofrecerán tutorías personalizadas a los alumnos en: EEI. Sede Ciudad Profesor: José Antonio Barbeito. Despacho 325. Horario:viernes de 12-14 y martes de 18-22
Prácticas en aulas de informática	Propuesta de lecturas y actividades complementarias para reforzar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura. En especial dirigidas a los alumnos que muestren dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases de teoría y las prácticas de laboratorio o simulación. Se ofrecerán tutorías personalizadas a los alumnos en: EEI. Sede Ciudad Profesor: José Antonio Barbeito. Despacho 325. Horario:viernes de 12-14 y martes de 18-22

Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Elaboración de ensayos	10
Prácticas en aulas de informática	Simulación de circuitos	10
Sesión magistral	Test	40
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución numérica de casos	40

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen que englobará toda la materia impartida durante un cuatrimestre tanto en el Aula como en el Laboratorio. Los exámenes coincidirán con las convocatorias correspondientes, y constarán de tres partes diferenciadas: Teoría, Práctica de Laboratorio y resolución de problemas Problemas.

Teoría: 4 /10 Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Aula, con un peso de cuatro puntos sobre diez (4/10).

Problemas: 4/10 Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas tipo de transformadores, transitorios y sistemas trifásicos. A esta parte se le asigna un peso de cuatro puntos sobre diez (4/10).

Laboratorio: 2 /10 Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Laboratorio, con un peso de dos puntos sobre diez (2/10).

Para superar la prueba de evaluación, es condición necesaria, pero no suficiente, obtener como mínimo el 35 % de la nota máxima tanto en cada prueba.

La materia estará superada cuando en la evaluación escrita (Teoría + Problemas+Laboratorio) obtenga una nota final mínima de cinco puntos sobre diez (5/10).

En aquellos casos en los que a pesar de no superar el 35% de la nota máxima de alguna de las partes, resulte una nota igual o mayor a cinco puntos sobre diez (5/10), la nota final se traducirá en a un 3,5 sobre diez (3,5/10) lo que significará un suspenso.

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

Grupo T1: JOSE ANTONIO GOMEZ BARBEITO

Grupo T2: FERNANDO IZQUIERDO ALVAREZ

---

### **Fuentes de información**

#### ***Recursos e fontes de información básica***

(\*) [Máquinas Eléctricas]; Jesús Fraile Mora, Quinta Edición, 2003, McGraw-Hill/InterAmericana de España, S.A.U.

(\*) [Problemas de Máquinas Eléctricas]; Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, McGraw-Hill/InterAmericana de España, S.A.U.

(\*) [Máquinas Eléctricas: Funcionamiento en régimen permanente]; Juan Suárez Creo. Tórculo Ediccions

#### ***Recursos e fontes de información complementaria***

(\*) [Transformadores de Potencia, de Medida y de Protección]; Enrique Ras, Editorial Marcombo

(\*) [Máquinas eléctricas. Análisis y diseño aplicando Matlab]; Jimmie J. Cathey. Editorial McGrawHill

(\*) [ Simulación de sistemas eléctricos ]; Inmaculada Zamora Berver y otros. Pearson-PrenticeHall. 2005

(\*) [Máquinas eléctricas y técnicas modernas de control]; Pedro Ponce Cruz, Javier SampréLópez. Alfaomega. 2008

---

### **Recomendaciones**

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

Máquinas eléctricas/V12G360V01605

---

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

Física: Física II/V12G360V01202

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G360V01204

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G360V01302

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ingeniería de materiales**

Asignatura	Ingeniería de materiales			
Código	V12G360V01502			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Villagrasa Marin, Salvador			
Profesorado	Cristobal Ortega, Maria Julia Villagrasa Marin, Salvador			
Correo-e	svillagr@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.
A8	CG8 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
A22	RI3 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.

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares	A3
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
Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares	A8

**Contenidos**

Tema	
Procesos termomecánicos	metales y polímeros
Análisis de fallos	Corrosión
Prevención y diagnosis	Desgaste
materiales de construcción	aceros, hormigón aluminios
Tratamientos térmicos	diagramas

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Tutoría en grupo	4	4	8
Sesión magistral	32	64	96
Pruebas de respuesta corta	2	2	4
Informes/memorias de prácticas	3	3	6

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

**Metodologías**

Descripción
-------------

Prácticas de laboratorio	Actividades en el laboratorio de Ciencia de Materiales en las que apliquen los conocimientos teóricos. Aquí se incluyen todas las sesiones que se realicen de introducción a las mismas y realización de problemas y ejercicios relacionadas con las mismas
Tutoría en grupo	Actividades en las que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de problemas y/o ejercicios de manera autónoma
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos más complejos sobre la materia, así como bases teóricas y directrices de trabajo. Serán participativas para que se incida sobre los aspectos de más dificultad. Actividades manipulativas y expositivas. Se valorará la asistencia y la participación

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	Tiempo en que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumnado. Las consultas se realizarán en pequeños grupos o de forma individualizada y tienen como finalidad atender las necesidades de los alumnos relacionados con el estudio de la asignatura, además de proporcionar orientación, apoyo y motivación para resolver los distintos ejercicios a lo largo del curso

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio		20
	Se plantearán trabajos a los alumnos de diversa índole que tendrán que entregar en la fecha que se les indique	
Sesión magistral		30
	varias preguntas cortas que evaluarán el conocimiento del alumno. Se harán en la fecha de examen fijada por el centro	
Pruebas de respuesta corta	varias preguntas cortas que evaluarán el conocimiento del alumno. Se harán en la fecha de examen fijada por el centro	30
Informes/memorias de prácticas	Se plantearán trabajos a los alumnos de diversa índole que tendrán que entregar en la fecha que se les indique	20

### Otros comentarios sobre la Evaluación

varias preguntas cortas que evaluarán el conocimiento del alumno. Se harán en la fecha de examen fijada por el centro

### Profesor responsable de grupo:

Grupo T1: SALVADOR VILLAGRASA MARIN

Grupo T2: SALVADOR VILLAGRASA MARIN

### Fuentes de información

Callister, **ciencia de materiales**, 2000,

### Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G340V01301

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

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
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.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.

<b>Competencias de materia</b>	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
FB2: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería	A13
CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar	A10
CS2. Aprendizaje y trabajo autónomos	B10

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

I.2. ONDAS MECÁNICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Naturaleza de las ondas mecánicas</li> <li>3.2. Onda longitudinal en una varilla</li> <li>3.3. Onda longitudinal en un resorte</li> <li>3.4. Onda transversal en una cuerda</li> <li>3.5. Potencia propagada e intensidad de una onda</li> </ul>
I.3. DESCRIPCIÓN DE MAGNITUDES FÍSICAS MEDIANTE ANÁLISIS VECTORIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Diferencial de longitud de un arco de curva</li> <li>3.2. Campos escalares</li> <li>3.3. Derivada direccional</li> <li>3.4. Gradiente</li> <li>3.5. Campos vectoriales</li> <li>3.6. Flujo de un campo vectorial</li> <li>3.7. Campos solenoidales</li> <li>3.8. Divergencia de un campo vectorial</li> <li>3.9. Teorema de Ostrogradski-Gauss o teorema de la divergencia</li> <li>3.10. Divergencia de campos solenoidales</li> <li>3.11. Circulación de un campo vectorial</li> <li>3.12. Rotacional de un campo vectorial</li> <li>3.13. Teorema de Stokes</li> <li>3.14. Campos conservativos</li> </ul>
II.1. ECUACIONES GENERALES DEL ELECTROMAGNETISMO	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definición de los campos eléctrico y magnético</li> <li>1.2. Fuentes del campo: cargas y corrientes eléctricas macroscópicas</li> <li>1.3. Relaciones entre los campos E y B y sus fuentes: ecuaciones de Maxwell</li> <li>1.4. Carga libre</li> <li>1.5. Carga de polarización</li> <li>1.6. Corriente libre</li> <li>1.7. Corriente de polarización</li> <li>1.8. Corriente de magnetización</li> <li>1.9. Ecuaciones de Maxwell para los campos E, D, B, y H</li> <li>1.10. Condiciones de frontera del campo electromagnético</li> <li>1.11. Potenciales electrodinámicos</li> <li>1.12. Energía del campo electromagnético</li> </ul>
II.2. ELECTROSTÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Ecuaciones generales</li> </ul>
II.3. CORRIENTES ELÉCTRICAS ESTACIONARIAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Ecuaciones generales</li> <li>3.2. Ecuaciones que incluyen las características del medio</li> <li>3.3. Resistencia eléctrica</li> <li>3.4. Ley de Joule</li> <li>3.5. Fuerzas electromotrices y generadores</li> <li>3.6. Distribución de potencial en un resistor</li> </ul>
II.4. MAGNETOSTÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Ecuaciones generales</li> <li>4.2. Ecuaciones que incluyen las características del medio</li> <li>4.3. Fuerzas magnéticas</li> <li>4.4. Circuito magnético</li> <li>4.5. Dipolo magnético</li> </ul>
II.5.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Electromagnetismo en medios móviles</li> <li>5.2. Transformación galileana de los campos eléctrico y magnético</li> <li>5.3. Fuerza electromotriz sobre un circuito</li> <li>5.4. Ley de inducción de Faraday</li> </ul>
II.6.- ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Ecuaciones de onda para los campos E y H</li> <li>6.2. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios sin pérdidas</li> <li>6.3. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios con pérdidas</li> <li>6.4. Incidencia de una onda plana sobre una frontera entre dos medios dieléctricos perfectos</li> <li>6.5. Incidencia de una onda plana sobre una frontera entre un dieléctrico perfecto y un conductor</li> </ul>
II.7. CAMPOS CUASIESTACIONARIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Definición</li> <li>7.2. Coeficientes de inducción</li> <li>7.3. Energía magnética</li> <li>7.4. Modelos teóricos de propagación para conductores</li> <li>7.5. Obtención de las leyes de Kirchhoff a partir de los campos electromagnéticos</li> </ul>

### III.1 PRACTICAS DE LABORATORIO A

- 1.1. Sesiones con actividades estructuradas:
- tratamiento de datos experimentales (cantidades aproximadas, medidas de magnitudes físicas, estimación de errores...)
  - manejo de instrumentos básicos de medida (flexómetro, micrómetro, polímetro (analógico y digital), osciloscopio)
  - experimentos con ondas mecánicas (caracterización del patrón de emisión y recepción de transductores ultrasónicos, ondas estacionarias en una dirección, interferómetro de Michelson,)

### III.2 PRACTICAS DE LABORATORIO B

- 2.1 Sesiones con actividades no estructuradas: a cada equipo se le planteará un problema práctico, suministrándole información de partida suficiente. Bajo la dirección del profesor, cada equipo deberá analizar el problema, seleccionar una posible forma de resolución y realizarla experimentalmente.
- En los contenidos de la práctica abierta se fomenta la diversidad de temáticas y de técnicas experimentales, aunque estarán principalmente asociados a fenómenos de conducción de corriente eléctrica e inducción electromagnética en régimen cuasiestacionario.
  - A título indicativo y como referencia se pueden señalar las siguientes prácticas: medida del campo eléctrico en láminas débilmente conductoras, resolución numérica de la ecuación de Laplace, medida del coeficiente de autoinducción de una bobina corta o de un solenoide, medida del coeficiente de inducción mutua entre dos bobinas cortas o dos solenoides

#### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	30	50
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	18	30.5
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Pruebas de respuesta corta	1	10	11
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	10	11.5
Informes/memorias de prácticas	1	10	11

\*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, resaltando los fundamentos y las bases teóricas, los aspectos más críticos y, eventualmente, acompañando de experimentos demostrativos o material audiovisual
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se plantean y resuelven problemas relacionados con los contenidos de la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones concretas y de adquisición y práctica de habilidades procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc)

#### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se realizará en horario de tutorías
Prácticas de laboratorio	Se realizará en horario de tutorías
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará en horario de tutorías

#### Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta corta	Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Los alumnos deben responder de manera directa y breve en base a los conocimientos que tienen sobre la materia	50

Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido	30
	La aplicación de esta técnica puede ser presencial y no presencial. Se pueden utilizar diferentes herramientas para aplicar esta técnica como, por ejemplo, chat, correo, foro, audioconferencia, videoconferencia, etc.	
Informes/memorias de prácticas	Elaboración de un documento por parte del alumno en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos	20

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La calificación de la evaluación continua tendrá un peso del 40% de la calificación final e incluirá:

- contenidos del bloque III (peso del 20%) que denominaremos calificación *CL* y se obtendrá mediante informes/memorias de prácticas
- contenidos de los bloques I y II (peso del 20%) que denominaremos calificación *CA* y se obtendrá mediante pruebas de respuesta corta

Aquellos alumnos que no puedan seguir la evaluación continua tendrán la posibilidad de realizar una prueba final escrita para obtener una calificación que tendrá un peso del 40% de la calificación final e incluirá:

- contenidos del bloque III (peso del 20%) que denominaremos calificación *RL* y se obtendrá mediante resolución de problemas
- contenidos de los bloques I y II (peso del 20%) que denominaremos calificación *RA* y se obtendrá mediante pruebas de respuesta corta

El 60% restante de la calificación final se obtendrá mediante la realización de un examen final que constará de dos partes:

- contenidos de los bloques I y II (peso del 30%) que denominaremos calificación *T* y se obtendrá mediante pruebas de respuesta corta
- contenidos de los bloques I y II (peso del 30%) que denominaremos calificación *P* y se obtendrá mediante resolución de problemas

Calificación final *G* de la asignatura para la modalidad de evaluación continua:  $G = T + P + CL + CA$

Calificación final *G* de la asignatura para la modalidad de evaluación al final del cuatrimestre:  $G = T + P + RL + RA$

### Profesor responsable de grupo:

Grupo T1: JOSE CARLOS LOPEZ VAZQUEZ

Grupo T2: JOSE LUIS FERNANDEZ FERNANDEZ

### Fuentes de información

Básicas:

1. J. L. Fernández, M. Pérez-Amor, "Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Compendio de teoría", Reverté (2012) - Para los bloques II y III
2. J. L. Fernández, M. Pérez-Amor, "Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Problemas resueltos" Reverté (2012) - Para los bloques II y III
3. M. Alonso y E. J. Finn, "Física", Addison-Wesley Iberoamericana (1995) - Para los bloques I y III

Complementarias:

1. M. R. Spiegel, "Análisis vectorial", Ed. McGraw-Hill, serie Schaum
2. D. K. Cheng, "Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería", Ed. Addison-Wesley

3. J. A. Edminister, "Electromagnetismo", Ed. McGraw-Hill, serie Schaum
4. I. Bronshtein, "Manual de matemáticas", ed. MIR
5. M. R. Spiegel, "Manual de fórmulas y tablas matemáticas", Ed. McGraw-Hill, serie Schaum

---

## **Recomendaciones**

---

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

---

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G360V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G360V01204

---

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

Asignatura	Turbomáquinas hidráulicas			
Código	V12G360V01504			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Luis			
Profesorado	Caldas Collazo, Alejandro Carrera Perez, Gabriel Rodríguez Pérez, Luis			
Correo-e	maria_crazy_ra@hotmail.com			
Web				
Descripción general	La asignatura Turbomáquinas Hidráulicas describe el funcionamiento del grupo de máquinas que se rigen por el principio de Euler (máquinas rotodinámicas). El conocimiento de estas máquinas proporciona los principios básicos necesarios para analizar el comportamiento de las mismas en cualquier instalación en la que se encuentren, así como los principios básicos para su diseño y dimensionado.			

**Competencias de titulación**

Código	
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
A21	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.
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	
(*)(*)	A4	B2
	A5	B9
	A21	B10

**Contenidos**

Tema	
1.- Introducción	1.- Máquinas de Fluidos. Clasificación 2.- Turbomáquinas Hidráulicas 3.- Aplicaciones a la Industria 4.-Características generales
2.- Transferencia de Trabajo	1.- Ecuación Fundamental de las Turbomáquinas. Ecuación de Euler 2.- Cinemática de Turbomáquinas 3.- Otras expresiones de la ecuación de Euler
3.- Transferencia de Energía	1.- Ecuación de conservación de la energía 2.- Aplicación a Turbomáquinas 3.- Parámetros Adimensionales y coeficientes de velocidad 4.-Rendimientos
4.- Revisión de algunos conceptos de la Mecánica de Fluidos	1.- Instalaciones de bombeo 2.- Punto de funcionamiento 3.- Instalaciones con turbinas 4.- Criterio del diámetro más económico
5.- Semejanza y Curvas Características	1.- Semejanza en turbomáquinas 2.- Curvas Características 3.- Comparación entre turbomáquinas

6.- Diseño General de turbomáquinas	1.- Diseño de turbomáquinas 2.- Toberas y/o difusores de entrada 3.- El rotor o rodete 4.- Toberas y/o difusores de salida 5.- Otros elementos constituyentes de las turbomáquinas
7.- Toberas y/o difusores de entrada	1.- Aceleración y remansamiento 2.- Ecuaciones de conservación 3.- Evaluación de las actuaciones de toberas 4.- Evaluación de las actuaciones de difusores 5.- Difusión en conductos
8.- Estudio Bidimensional de Cascadas de álabes axiales	1.- Introducción 2.- Fuerzas en hileras de álabes 3.- Perfiles estándar 4.- Ensayos en túnel 5.- Resultados de los ensayos en túnel 6.- Relación entre pérdidas y rendimiento
9.- Flujo tridimensional a través de coronas	1.- Introducción 2.- Equilibrio radial simple 3.- Leyes de torsión 4.- Tendencias fuera del punto de diseño 5.- Flujos secundarios 6.- Mezclado
10.- Diseño de rotores radiales	1.- Introducción 2.- Diseño de la generatriz del álabe 3.- Diseño del álabe 4.- Diseño del rotor 5.- Triángulos de velocidades
11.- Máquinas compuestas de varios rotores y especiales	1.- Máquinas multirrotor 2.- Acoplamiento de varios rotores 3.- Transmisiones hidrodinámicas
12.- Toberas y/o difusores de salida	1.- Aceleración y remansamiento 2.- Ecuaciones de conservación 3.- Evaluación de las actuaciones de toberas 4.- Evaluación de las actuaciones de difusores 5.- Balsas de tranquilización
13.- Máquinas de acción	1.- Introducción 2.- Ecuación fundamental de estas máquinas 3.- Diseño del rotor 4.- diseño del inyector
14.- Otros Elementos Constituyentes de las turbomáquinas	1.- Introducción 2.- Equilibrado hidráulico de turbomáquinas 3.- Estudio de vibraciones 4.- Diseño del estator

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	3	0	3
Sesión magistral	29	58	87
Resolución de problemas y/o ejercicios	15	30	45
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	6	6
Informes/memorias de prácticas	0	6	6

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Ensayo de máquinas hidráulicas Simulación.
Sesión magistral	Exposición de la teoría Traslación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Técnicas de diseño y cálculo Presentación e interpretación de soluciones.

### Atención personalizada

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

Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las clases como en las tutorías.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las clases como en las tutorías.
Sesión magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las clases como en las tutorías.

## Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba escrita que podrá constar de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuestiones teóricas</li> <li>- Cuestiones prácticas</li> <li>- Resolución de ejercicios/problemas</li> <li>- Tema a desarrollar</li> </ul>	80
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de los ejercicios propuestos, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un número de entregas semanales (no presencial)</li> <li>- Una resolución presencial en horario de prácticas.</li> </ul>	10
Informes/memorias de prácticas	Memoria escrita de las actividades realizadas en las sesiones de laboratorio, incluyendo los resultados experimentales	10

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Profesor responsable de grupo:

Grupo T1: Luis Rodríguez Pérez

Grupo T2: Luis Rodríguez Pérez

## Fuentes de información

- Krivchenko, G (1994): *Hydraulic Machines: Turbines and Pumps*, 2ª ed., Lewis
- Moody, L. F. y Zowski, T (1969): "Hydraulic Machinery", en C. V. Davis y K. E. Sorensen (eds.), *Handbook of Applied Hydraulics*, sección 26, 3ª ed., McGraw-Hill
- Henry, P. (1992): *Turbomachines Hydrauliques*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes
- Mataix, C. (1975): *Turbomáquinas Hidráulicas*, Editorial ICAI
- Karassik, I. J. (ed.) (1986): *Pump Handbook*, 2ª ed., Nueva York, McGraw-Hill.

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Mecánica de fluidos/V12G360V01403

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

Asignatura	Matemáticas de la especialidad			
Código	V12G360V01505			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada i			
Coordinador/a	Corbacho Rosas, Eusebio Tirso			
Profesorado	Cachafeiro Lopez, María Alicia Castejon Lafuente, Alberto Elias Corbacho Rosas, Eusebio Tirso			
Correo-e	corbacho@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 para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A12	FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Proporcionar los conocimientos básicos sobre variable compleja, análisis de Fourier y Transformadas integrales, ampliación y tratamiento numérico de ecuaciones diferenciales y técnicas de resolución de ecuaciones no lineales	A3	B1
	A12	B2
Aplicar los conocimientos básicos sobre variable compleja, análisis de Fourier y Transformadas integrales, ampliación y tratamiento numérico de ecuaciones diferenciales y técnicas de resolución de ecuaciones no lineales para resolver problemas técnicos	A4	B1
		B2
		B9

**Contenidos**

Tema	
Tema 1. Variable compleja	1. El cuerpo de los números complejos 2. Funciones holomorfas 3. Integración compleja 4. Series de potencias 5. Series de Laurent 6. Transformada z
Tema 2. Análisis de Fourier y Transformadas integrales	1. Espacios con producto escalar 2. Sistemas ortonormales completos 3. Series de Fourier trigonométricas 4. Transformada de Laplace 5. Transformada de Fourier 6. Aplicaciones
Tema 3. Ampliación de Ecuaciones diferenciales	1. Sistemas lineales. 2. Métodos numéricos de Euler y Runge-Kutta. 3. Problemas de Sturm-Liouville 4. Ecuaciones en derivadas parciales

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	31	62	93
Resolución de problemas y/o ejercicios	9	18	27
Prácticas en aulas de informática	9	9	18
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	2	4
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	4	8

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición de la teoría. Traslación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Técnicas de cálculo y presentación e interpretación de soluciones.
Prácticas en aulas de informática	Técnicas de cálculo y presentación e interpretación de soluciones.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	 El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las clases como en las tutorías.
Resolución de problemas y/o ejercicios	 El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las clases como en las tutorías.
Prácticas en aulas de informática	 El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las clases como en las tutorías.

<b>Evaluación</b>		
	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen final sobre los contenidos de toda la materia	60
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán cuatro pruebas de una hora como máximo, relativas a cada uno de los temas previstos	40

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

La evaluación continua se basará en los criterios anteriormente expuestos. Aquellos alumnos que no realicen las cuatro pruebas de resolución de problemas y/ o ejercicios serán evaluados mediante un examen único sobre los contenidos de la asignatura que supondrá el 100% de la nota.

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

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

Grupo T1: Eusebio Tirso Corbacho Rosas

Grupo T2: MARIA ALICIA CACHAFEIRO LOPEZ

<b>Fuentes de información</b>
R.V. Churchill, J.W. Brown, <b>Variable compleja y aplicaciones</b> , 5ª Edición,
M.R. Spiegel, <b>Análisis de Fourier. Teoría y problemas</b> ,
M. Crouzeix , A.L. Mignot, <b>Analyse numérique des équations différentielles</b> ,
P.G. Ciarlet, <b>Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation</b> ,
H. Rinhard, <b>Éléments de mathématiques du signal</b> ,
D.G Zill, <b>Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado</b> ,

---

## Recomendaciones

---

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

---

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G360V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G360V01204

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño y ensayo de máquinas**

Asignatura	Diseño y ensayo de máquinas			
Código	V12G360V01602			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Segade Robleda, Abraham			
Profesorado	Alonso López, José Antonio Román Espiñeira, Ignacio Javier Segade Robleda, Abraham			
Correo-e	asegade@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	Esta asignatura permitirá al alumno aplicar los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos al Diseño de Máquinas y conocer, comprender, aplicar los conceptos relacionados con el Diseño de Máquinas y su aplicación en la Ingeniería Mecánica. Le aportará conocimientos, sobre los conceptos más importantes relacionados con el Diseño de Máquinas. Conocerá y aplicará las técnicas de análisis para Diseño de Máquinas, tanto analíticas como mediante la utilización eficaz de software de simulación.			

**Competencias 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 para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
A6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
A9	CG9 Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
A10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
A26	RI7 Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
A39	TI8 Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas
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.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B18	CP4 Trabajo en un contexto internacional.
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	
Conocimiento de los métodos de cálculo que se aplican en el campo del diseño mecánico.	A3	B2
	A4	B3
	A5	B4
	A6	B9
	A9	B10
	A10	B16
	A26	B17
	A39	B20

Conocimiento y capacidad de diseño de transmisiones mecánicas.	A3	B2
	A4	B3
	A5	B4
	A6	B9
	A9	B10
	A10	B16
	A26	B17
	A39	B18
Conocimiento de los principios fundamentales que rigen el estudio de los elementos de máquinas	A3	B2
	A4	B3
	A5	B4
	A6	B9
	A9	B10
	A10	B16
	A26	B17
	A39	B20
Capacidad de cálculo y análisis de los distintos componentes de una máquina.	A3	B2
	A4	B3
	A5	B4
	A6	B9
	A9	B10
	A10	B16
	A26	B17
	A39	B20

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Diseño mecánico	1. Diseño frente a solicitaciones estáticas 2. Diseño frente a solicitaciones dinámicas 3. Uniones soldadas y por ajuste 4. Análisis, Tecnología y Medida de las vibraciones mecánicas
Transmisiones	5. Ejes y Árboles 6. Chavetas y Ejes Estriados 7. Engranajes (cilíndricos, cónicos, tornillos sin-fin) 8. Transmisiones Flexibles
Elementos de Máquinas	9. Muelles 10. Cojinetes de deslizamiento 11. Lubricación, Sistemas de engrase 12. Rodamientos 13. Embragues 14. Frenos 15. Uniones roscadas y tornillos de potencia

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	9	30	39
Prácticas de laboratorio	18	47	65
Sesión magistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2.5	0	2.5
Pruebas de respuesta corta	1	0	1

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Resolución de problemas 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.
Sesión magistral	Clase magistral en la que se exponen los contenidos teóricos.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción

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.

<b>Evaluación</b>		
	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia y la participación del alumno en las prácticas de laboratorio, las memorias de las prácticas de laboratorio y los trabajos realizados a partir de ellas.	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluará en examen final/parciales enfocados a los problemas correspondientes a los conocimientos impartidos durante las clases de aula y laboratorio.	60
Pruebas de respuesta corta	Se evaluará en examen final/parciales enfocados a los contenidos correspondientes a los conocimientos impartidos durante las clases de aula y laboratorio.	20

### **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 desarrollados, tendrán una valoración máxima de 2 puntos de la nota final, esta calificación se conservará en la segunda convocatoria.
2. Para los alumnos que lo soliciten en el plazo establecido, existirá un examen final de Laboratorio/Trabajos tutelados en ambas convocatorias con una valoración máxima de 2 puntos.
3. El examen final consistirá en la resolución de problemas y preguntas de respuesta corta, siendo el reparto de 60% y 20% de la nota final simplemente orientativo, dependiendo de cada convocatoria. El examen tendrá una valoración máxima de 8 puntos de la nota final.

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

### **Fuentes de información**

Norton, R., **Diseño de Máquinas. Un Enfoque Integrado**, Mc Graw Hill,  
Shigley, J.E, **Diseño de Ingeniería Mecánica**, Pearson,  
Mott, Robert L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson,  
Lombard, M, **Solidworks 2009 Bible**, Wiley,  
Hamrock, Bernard J, et al., **Elementos de Máquinas**, Mc Graw Hill,

### **Recomendaciones**

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

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G360V01301  
Resistencia de materiales/V12G360V01404  
Teoría de máquinas y mecanismos/V12G360V01303

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales**

Asignatura	Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales			
Código	V12G360V01603			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Badaoui Fernandez, Aida			
Profesorado	Badaoui Fernandez, Aida Comesaña Piñeiro, Rafael García González, Marcos Pece Montenegro, Santiago			
Correo-e	aida@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se estudiarán los fundamentos de la elasticidad y se profundizará en el estudio de la resistencia de materiales, con el fin de poder aplicar los conocimientos adquiridos al comportamiento de sólidos reales (estructuras, máquinas y elementos resistentes en general). Esta asignatura, junto con la de Resistencia de Materiales, es un soporte de asignaturas más especializadas cuyo objeto es el diseño mecánico.			

**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 para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.		
A35	TI4 Conocimiento aplicado de electrotecnia		
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.		
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 fundamentos de la elasticidad	A3	
	A35	
Aumento del dominio de la resistencia de materiales	A3	B2
	A4	B10
	A35	
Conocimiento de las deformaciones en elementos barra	A3	B2
	A4	B9
	A35	
Capacidad para aplicar la elasticidad y la resistencia de materiales al análisis del comportamiento de máquinas, estructuras y elementos resistentes en general	A4	B1
	A35	B2
		B5
		B9
Capacidad para tomar decisiones sobre las características del material, la forma y las dimensiones adecuadas que debe tener un elemento para resistir las acciones a las que esté sometido.	A4	B1
	A35	B2
		B3
		B5
		B9
		B17

Conocimiento de diferentes métodos de resolución de problemas y capacidad de selección del más adecuado en cada caso

A4  
A35

B1  
B2  
B5  
B9  
B16

## Contenidos

Tema	
Fundamentos de elasticidad	Introducción al estudio de la elasticidad Tensiones en sólidos elásticos Deformaciones Relaciones entre tensiones y deformaciones Elasticidad bidimensional
Flexión. Tensiones	Flexión simple: Tensiones cortantes. Fórmula de Zhuravski Tensiones principales. Líneas isostáticas Flexión compuesta: Tensiones normales. Línea neutra Tracción y compresión excéntrica Núcleo central
Flexión. Deformaciones	1er y 2º teoremas de Mohr Viga conjugada. 3er y 4º teoremas de Mohr Vigas de materiales diferentes
Flexión. Hiperestaticidad	Método general de cálculo Asientos en vigas empotradas Vigas continuas
Torsión	Definición Teoría elemental de Coulomb Diagramas de momentos torsores Análisis de tensiones y de deformaciones Torsión hiperestática
Solicitaciones compuestas	Definición Flexión y torsión combinadas en ejes de sección circular Centro de cortadura, de torsión o de esfuerzos cortantes.
Energía de deformación y teoremas energéticos	Energía de deformación en: Tracción-compresión/cortadura/flexión/torsión/caso general. Teorema de Clapeyron Teorema de reciprocidad o de Maxwell-Betti. Aplicaciones Teorema de Castigliano. Integrales de Mohr. Aplicaciones Principio de Trabajos virtuales
Sistemas de barras articuladas	Definición y generalidades Grado de hiperestaticidad Método analítico de determinación de esfuerzos Determinación de desplazamientos de los nudos Hiperestaticidad interior
Sistemas planos de barras de nudos rígidos	Definición Grado de hiperestaticidad. Resolución por el método de las fuerzas
Cargas móviles	Líneas de influencia. Definición y generalidades.
Criterios de fallo basados en tensiones	Criterio de Saint-Venant Criterio de Tresca Criterio de Von-Mises

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	15	30	45
Resolución de problemas y/o ejercicios	17	25.5	42.5
Prácticas de laboratorio	17	4	21
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	15	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	13.5	15.5
Pruebas de autoevaluación	0	5	5
Pruebas de tipo test	0.5	2.5	3
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	2	3

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Sesión magistral	Se presentarán los aspectos generales de la asignatura de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de más difícil comprensión para el alumno.  Se utilizará como guía el primer libro citado en la bibliografía y cada semana se indicará en la plataforma Tem@ el contenido que se trabajará durante la siguiente semana, para que el alumno lo pueda trabajar previamente y seguir así las explicaciones con mayor aprovechamiento.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada semana se dedicará un tiempo a la resolución por parte del alumno de ejercicios o problemas propuestos, relacionados con el contenido que se esté viendo en el momento.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas con las que se pondrán en práctica los conceptos teóricos vistos en el aula.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se plantearán ejercicios y/o problemas para resolver de forma autónoma, dando los resultados de los mismos, que permitirán evaluar al alumno el grado de consecución de las competencias de la materia.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Tiempo dedicado por el profesor a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el contenido de la asignatura. Se recomienda la atención personalizada para que el alumno pueda verificar que el trabajo realizado de forma autónoma es correcto o, en caso contrario, para que pueda identificar las causas de que no lo sea. El profesorado informará sobre el horario disponible a comienzos de curso en la plataforma TEM@.

<b>Evaluación</b>		
	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Se valorará la participación activa en todas las clases. Se puntuará de 0 a 10. Para que se sume a la nota obtenida en el examen será necesario haber obtenido en este una puntuación de 4,5 sobre 10.	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba para la evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura, consistente en la resolución por parte del alumno de problemas y/o cuestiones teóricas breves. La duración de la prueba, así como el peso de cada cuestión, se darán a conocer en el momento de realización de la misma.	85
Pruebas de tipo test	Se plantearán ejercicios cortos y tests conceptuales de unos 15 minutos de duración a lo largo del curso en las horas de laboratorio y/o aula. Su valoración será de 0 a 10 puntos. Para que la calificación obtenida en estas pruebas se sume a la alcanzada en el examen, será necesario haber obtenido en este una puntuación mínima de 4/10.	5
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Se plantearán ejercicios cortos y tests conceptuales de unos 15 minutos de duración a lo largo del curso en las horas de laboratorio y/o aula. Su valoración será de 0 a 10 puntos. Para que la calificación obtenida en estas pruebas se sume a la alcanzada en el examen, será necesario haber obtenido en este una puntuación mínima de 4/10.	5

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

Para superar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10.

El alumno que no pueda hacer las prácticas de laboratorio podrá presentarse al examen final que tendrá un peso del 100% de la nota. En esta prueba se valorarán las competencias del conjunto de la asignatura.

### **Fuentes de información**

José Antonio González Taboada, **Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**,

José Antonio González Taboada, **Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos**,

Manuel Vázquez, **Resistencia de Materiales**,

### **Recomendaciones**

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

Física I/V12G360V01102



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Ingeniería de fabricación</b>				
Asignatura	Ingeniería de fabricación			
Código	V12G360V01604			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Pereira Dominguez, Alejandro			
Profesorado	Pereira Dominguez, Alejandro Prado Cerqueira, María Teresa			
Correo-e	apereira@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

<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.
A33	TI2 Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B8	CT8 Toma de decisiones.

<b>Competencias de materia</b>	
Resultados previstos en la materia (*)	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)	A3 A33
	B1 B2 B3 B8

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Bloque Temático I: Integración de Diseño de producto y fabricación.	Lección 0. Introducción al diseño de producto y de proceso Lección 1. Tecnologías de prototipado rápido y rapid tooling. Lección 2. Tipos y diseño de Sistemas de fabricación. Niveles de automatización. Lección 3. Diseño de producto para fabricación y montaje (DFMA)
Bloque Temático II: Diseño y planificación de procesos de fabricación.	Lección 4. Metodología de Diseño y Planificación de procesos de fabricación. Lección 5. Superficies de referencia, sujeción y utillajes. Lección 6. Selección de operaciones, herramientas utillajes y condiciones de proceso. Lección 7. Diseño y Elaboración de gamas de control y medición. Lección 8. Técnicas de mejora de diseño y de procesos.
Bloque Temático III: Recursos de los Sistemas de Fabricación.	Lección 9. Descripción y estructura de Máquinas herramienta con Control Numérico. Lección 10. Robots Industriales y manipuladores. Lección 11. Sistemas de posicionamiento, manutención y almacenamiento. Lección 12. Sistemas de medición y verificación en líneas de fabricación.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	14	26
Prácticas de laboratorio	24	0	24

Trabajos tutelados	0	60	60
Sesión magistral	14	16	30
Pruebas de tipo test	2	0	2
Trabajos y proyectos	2	0	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	2	4

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

### Metodologías

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	Presentación asignatura Objetivos Clases teóricas Clases prácticas Evaluación Desarrollo de trabajos. Temática y Desarrollo Recursos Bibliográficos
Resolución de problemas y/o ejercicios	Desarrollo de casos ejercicios adaptado a cada tema incluido en los contenidos
Prácticas de laboratorio	Nº Denominación Medios Horas 1 Diseño de producto (Pieza para fundir, por ejemplo... ) Programa CAD, tipo Catia o similar 2h 2 Diseño y planificación de proceso de fabricación de pieza. Diseño de Utillaje para producto (Ejemplo. Coquilla + electrodo) Programa Cad tipo catia o similar 2h 3 Programación CNC torno, elementos de revolución, tipo casquillos, guías, pasadores, etc. de procesos de fabricación. Programación asistida de mecanizado de utillaje. Winunisoft o similar CAM, (Catia, powerMill, ...) 2h 4 Programación asistida de mecanizado de utillaje. CAM, (Catia, powerMill, ...) 2h 5 Aplicación Gama medición a utillaje y a pieza (Simulado). CAQ (Catia) MSproject 2h 6 Diseño de célula de fabricación y disposición en planta Delmia, Catia, o similar 2h
Trabajos tutelados	Proyecto (Trabajo a realizar por alumno. Correspondería a Grupos C de < de 8 alumnos) Total 18h
Sesión magistral	Exposición básica de contenidos expuestos en el paso 3 Exposición casos prácticos y teóricos

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Tutorización de Trabajos y proyectos de grupos de entre 3 y 5 personas.

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de tipo test	Examen con preguntas tipo test, en las que las respuestas no acertadas descuentan.	50
Trabajos y proyectos	desarrollo de proyecto de curso	50
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Desarrollo de problemas y o casos	50

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Las evaluación consta de

Prueba tipo Test : Obligatoria y debe tener una nota > 4 para poder compensar con proyecto o con prueba larga

Trabajo Proyecto: Voluntario. Si no se elige trabajo se hará prueba de respuesta larga con inclusión de problemas

Prueba de respuesta larga: Consistente en problemas y o casos.



### Fuentes de información

### **Básicas**

§ Moore, H. □ Materiales y procesos de Fabricación. Industria Metalmeccánica y de Plásticos□

### **Complementarias**

§ Boothroyd, G; Dewhurst, P.; Knight, Winston. Product Design for manufacture and Assembly.

§ Avitzur, B. □Handbook of metal-forming processes□

§ B. Wu. Manufacturing System Design and Analysis. Chapman & Hall. 1992.

§ Rembold, U. .; Nnaji, B. O; Storr, A. Computer Integrated Manufacturing and Engineering. Addison Wesley. 1993.

---

### **Recomendaciones**

---

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

Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación/V12G360V01402

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Máquinas eléctricas**

Asignatura	Máquinas eléctricas			
Código	V12G360V01605			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Perez Donsion, Manuel			
Profesorado	Novo Ramos, Bernardino Pazos Vázquez, José Luis Perez Donsion, Manuel Prieto Alonso, Manuel Angel Suarez Creo, Juan Manuel			
Correo-e	donsion@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias de titulación**

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.

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Competencias específicas	A23	B1
RI4A.- Ampliación de conocimiento y utilización de los principios de máquinas eléctricas		B2
		B6
		B10
Competencias transversales		B14
CT1.- Capacidad de análisis y síntesis.		B16
CT2.- Resolución de problemas		B17
CT6.- Conocimiento de informática relativos al ámbito de estudio		B19
CP2.- Razonamiento crítico		
CP3.- Trabajo en equipo		
CP5.- Habilidades en las relaciones interpersonales		
CS2.- Aprendizaje autónomo		
CS6.- Creatividad		
Otras:		
X1.- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica		
X2.- Conocimientos básicos de la profesión		

**Contenidos**

Tema
------

Tema 1. Teoría General de Máquinas Eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Definición, clasificación e importancia de las máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>-Principios de la transformación electromagnética.</li> <li>-Principios de la conversión electromecánica.</li> <li>-Reglas directas sobre los sentidos que intervienen en la conversión.</li> <li>-Convertidor electromagnético.</li> <li>-Postulados fundamentales.</li> <li>-Expresión fundamental de la f.e.m.</li> <li>-Fuerza sobre un conductor recorrido por una corriente continua y situado en un campo magnético.</li> <li>-Correlación gráfica.</li> <li>-Constitución general de las máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>-Evolución del circuito magnético de la máquina elemental.</li> <li>-Principio de reversibilidad.</li> <li>- Principios constitutivos y de funcionamiento de las máquinas eléctricas principales</li> <li>- Pérdidas, Balance de potencia y rendimiento.</li> <li>-Calentamiento y enfriamiento en las máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>-Clases de servicios en las máquinas eléctricas rotativas.</li> </ul>
-Tema 2. Máquinas asíncronas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. La máquina asíncrona</li> <li>-Constitución y principio de funcionamiento.</li> <li>-Rotores bobinados y de jaula. Ventajas e inconvenientes.</li> <li>-Deslizamiento y frecuencia del rotor.</li> <li>2.2. El motor de inducción en vacío y en carga.</li> <li>-El motor de inducción como transformador.</li> <li>-Diagrama vectorial en vacío.</li> <li>-Sustitución del secundario móvil por otro fijo.</li> <li>-Reducción del secundario al primario.</li> <li>-Circuito equivalente y diagrama vectorial del motor en carga.</li> <li>-Balance de potencia en el motor de inducción.</li> <li>-Par interno.</li> <li>-Rendimiento eléctrico.</li> <li>-Circuitos equivalentes aproximados.</li> <li>2.3. La máquina asíncrona en servicio.</li> <li>-Curvas características.</li> <li>-Característica par-deslizamiento y límite de estabilidad.</li> <li>-Funcionamiento como generador.</li> <li>-Arranque de un motor de inducción trifásico.</li> <li>-Motor de inducción de doble jaula de ardilla</li> <li>2.4. Regulación de velocidad del motor de inducción.</li> <li>2.5. Motores de inducción monofásicos</li> <li>-Constitución y principio de funcionamiento.</li> <li>-Equivalencia del motor monofásico a dos motores trifásicos.</li> <li>-Circuito equivalente.</li> <li>-Arranque y características funcionales del motor monofásico.</li> </ul>
Tema 3. Máquinas Síncronas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción</li> <li>-Constitución y clasificación de las máquinas síncronas.</li> <li>-Funcionamiento en vacío.</li> <li>-Funcionamiento en carga. Reacción de inducido.</li> <li>-Circuito equivalente</li> <li>-Funcionamiento de un generador acoplado a una red de potencia infinita.</li> <li>-Motor síncrono: Características y aplicaciones</li> <li>-Diagrama de límites de funcionamiento de una máquina síncrona</li> </ul>
Tema 4. Máquinas de corriente continua y especiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Máquinas de corriente continua</li> <li>-Elementos constitutivos de las máquinas de c.c.</li> <li>-Principio de funcionamiento.</li> <li>-Sistemas de excitación.</li> <li>-Reacción de inducido</li> <li>-Conmutación</li> <li>-Generadores y motores en servicio</li> <li>-Regulación de velocidad de los motores de c.c.</li> <li>4.2. Máquinas eléctricas especiales</li> </ul>
Tema 5. Mando y protección de Máquinas Eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dispositivos de mando de las máquinas eléctricas</li> <li>-Sistemas de protección de las máquinas eléctricas</li> <li>-Protección contra sobreintensidades y cortocircuitos</li> <li>-Protección contra caídas de tensión y sobretensiones</li> </ul>

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32	64	96
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Resolución de problemas y/o ejercicios	9	9	18

\*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 sobre la materia de máquinas eléctricas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con las máquinas eléctricas rotativas. Se desarrollará en el laboratorio de máquinas eléctricas correspondiente.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan problemas y ejercicios relacionados con la asignatura de máquinas eléctricas. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se utiliza como complemento de la lección magistral.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	La atención personalizada se realizará mediante las tutorías y, en grupos reducidos, en las prácticas de laboratorio.

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Sesión magistral	La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen que englobará toda la materia impartida un cuatrimestre	60
Prácticas de laboratorio	Para aprobar la asignatura es preciso tener todas las prácticas de laboratorio realizadas y haber presentado la correspondiente memoria de las mismas.	0
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas tipo de máquinas eléctricas.	40

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Sistema de evaluación y de calificaciones

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen que englobará toda la materia impartida en un cuatrimestre. Los exámenes coincidirán con las convocatorias correspondientes, y constarán de dos partes diferenciadas: Teoría y Problemas.

- Teoría: **6/10** Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Aula y la de Laboratorio, con un peso de seis puntos sobre diez (6/10).

- Problemas: **4/10** Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas tipo de máquinas eléctricas. A esta parte se le asigna un peso de cuatro puntos sobre diez (**4/10**).

Para superar la prueba de evaluación, es condición necesaria, pero no suficiente, obtener como mínimo el 40% de la nota máxima tanto en Teoría como Problemas.

La materia estará superada cuando en la evaluación escrita (Teoría + Problemas) obtenga una nota final mínima de cinco puntos sobre diez (**5/10**).

- En aquellos casos en los que a pesar de no superar el 40% de la nota máxima de alguna de las partes (Teoría y/o Problemas), resulte una nota igual o mayor a cinco puntos sobre diez (5/10), la nota final se traducirá en un cuatro sobre diez (**4/10**), lo que significará un suspenso.

- Es imprescindible para aprobar la asignatura que el alumno tenga realizadas y superadas las prácticas de laboratorio y realizada, y evaluada favorablemente, la memoria de las prácticas.

---

## **Fuentes de información**

---

Máquinas eléctricas

Máquinas Eléctricas

[3]Alonso, A.M.

Teoría de las maquinas de corriente continua y motores de colector

Departamento de Publicaciones de la E.T.S.I.I. de Madrid, 1979.

[7] Del Toro, Vincent

Electric machines and power systems.

Ed. Prentice-Hall, Inc., 1985.

[8] Serrano Iribarnegaray, L

Curso de Especialización de

CRC Press, 1992.

---

## **Recomendaciones**

---

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

---

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G360V01302

Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

Física III/V12G360V01503

---

### **Otros comentarios**

---

Se precisa también haber cursado Cálculo I y Cálculo II

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnología química**

Asignatura	Tecnología química			
Código	V12G360V01606			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Correa Otero, Jose Maria			
Profesorado	Correa Otero, Antonio Correa Otero, Jose Maria Sanchez Bermudez, Angel Manuel			
Correo-e				
Web				
Descripción general	(*)En esta asignatura los alumnos aprenden los principios básicos de la Ingeniería Química y los fundamentos de las operaciones de transferencia de materia más empleadas en la industria.			

**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 para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
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.
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
(*)(*)	A3
(*)(*)	A4
(*)(*)	B1
(*)(*)	B2
(*)(*)	B3
(*)(*)	B6
(*)(*)	B9
(*)(*)	B10
(*)(*)	B16
(*)(*)	B17

**Contenidos**

Tema	
TEMA 1.- Balances de materia y energía	1.1.- Balances de materia en sistemas sin reacción química 1.2.- Balances de materia en sistemas con reacción química 1.3.- Balances de energía
TEMA 2.- Transferencia de materia	2.1.- Introducción 2.2.- Ecuaciones de transferencia entre fases: coeficientes individuales y globales 2.3.- Operaciones de separación: esquema general
TEMA 3.- Absorción de gases	3.1.- Columnas de relleno: conceptos generales 3.2.- Cantidad mínima de líquido absorbente 3.3.- Altura y diámetro de la columna 3.4.- Inundación de la columna

TEMA 4.- Rectificación de mezclas líquidas	4.1.- Destilación 4.2.- Rectificación en columna de platos 4.3.- Altura y diámetro de la columna 4.4.- Importancia de las condiciones de entrada de la alimentación y de la relación de reflujo
TEMA 5.- Extracción líquido-líquido	5.1.- Fundamentos 5.2.- Operación en contacto sencillo 5.3.- Operación en contacto múltiple
TEMA 6.- Otras operaciones de separación	6.1.- Extracción sólido-líquido 6.2.- Adsorción 6.3.- Intercambio iónico

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	40	60
Resolución de problemas y/o ejercicios	19	33	52
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	8	10
Informes/memorias de prácticas	0	2	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3.5	10.5	14

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

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición oral y directa, por parte del profesor, de los conocimientos más importantes correspondientes a los temas de la asignatura en cuestión.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor propone a los alumnos una serie de problemas para que trabajen sobre ellos en casa, antes de que aquél los resuelva en clase.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán ciertas experiencias con el objetivo de consolidar determinados conceptos básicos.

### Atención personalizada

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán dos controles, constanding cada uno de ellos de preguntas de respuesta corta y problemas. La media de ambos controles representará el 30% de la nota final.	30
Informes/memorias de prácticas	Además de la valoración de la memoria de prácticas, se tendrá en cuenta la asistencia, la actitud y el trabajo desarrollado en el laboratorio.	10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen teórico-práctico, a realizar en las fechas fijadas por el Centro, que comprenda conceptos y procedimientos fundamentales relacionados con el contenido del temario.	60

### Otros comentarios sobre la Evaluación

En el caso de que un alumno no alcance el aprobado en prácticas deberá examinarse de ellas en el mes de Julio.

Con respecto al examen de Julio, se mantendrá la calificación de los controles realizados y de las prácticas (siempre que éstas estén aprobadas), por lo que los alumnos sólo realizarán la prueba de respuesta larga (examen teórico-práctico).

### Fuentes de información

Himmelblau, D.M., **Principios y cálculos básicos de la Ingeniería Química**, 6ª,  
Felder, R.M. y Rousseau, R.W., **Principios elementales de los procesos químicos**, 3ª,  
Ocón, J. y Tojo, G., **Problemas de Ingeniería Química**, 3ª,  
Coulson, J.M. y otros, **Ingeniería Química, Vol. 1 y Vol. 2**, Traducciones de la 3ª ed. en inglés,  
Treybal, R.E., **Operaciones de transferencia de masa**, 2ª,

