



## Escuela de Ingeniería Industrial

## Grado en Ingeniería Eléctrica

### Asignaturas

#### Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G320V01501	Electrónica de potencia y regulación automática	1c	9
V12G320V01503	Instalaciones eléctricas I	1c	6
V12G320V01504	Máquinas eléctricas	1c	9
V12G320V01505	Resistencia de materiales	1c	6
V12G320V01601	Diseño y cálculo de máquinas eléctricas	2c	6
V12G320V01602	Instalaciones eléctricas II	2c	6
V12G320V01603	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación	2c	6
V12G320V01604	Tecnología medioambiental	2c	6
V12G320V01605	Fundamentos de organización de empresas	2c	6

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Electrónica de potencia y regulación automática**

Asignatura	Electrónica de potencia y regulación automática			
Código	V12G320V01501			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Delgado Romero, M <sup>a</sup> Emma Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Profesorado	Delgado Romero, M <sup>a</sup> Emma Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Correo-e	aaugusto@uvigo.es emmad@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Esta asignatura aporta los fundamentos de la electrónica de potencia y la regulación automática.  En el primer bloque, de electrónica de potencia, se desarrollan los conocimientos básicos de los dispositivos semiconductores de potencia, la protección y control de los mismos, y las topologías de los convertidores acoplados a la red de corriente alterna.  En el segundo bloque, de regulación automática, se muestran las herramientas básicas para analizar, simular y diseñar sistemas de control continuos y discretos, y se amplía la formación en el campo de los reguladores industriales.			

**Competencias**

Código	
B3	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.
C12	CE12 Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
C25	CE25 Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.
C26	CE26 Conocimiento de los principios de la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocimiento aplicado de la electrónica de potencia	B3	C25	D2 D9 D10 D16
Protección y control de los dispositivos semiconductores de potencia	B3	C25	D2 D6 D9 D10 D16

Conocimiento básico de convertidores electrónicos de potencia acoplados a la red eléctrica y sus topologías	B3	C25	D2 D3 D6 D9 D10 D16 D17
Conocimiento básico de convertidores electrónicos de potencia CC/CA	B3	C25	D2 D3 D6 D9 D10 D16 D17
Comprender los sistemas de regulación automática realimentados	B3	C12 C26	D9 D10 D16
Capacidad para analizar sistemas continuos y discretos, con especial atención en sistemas eléctricos	B3	C12 C26	D2 D6 D9 D10 D16 D17
Conocer los fundamentos de las técnicas de diseño de reguladores discretos	B3	C12 C26	D2 D6 D9 D10 D16 D17
Conocer herramientas de simulación de sistemas de control	B3	C12 C26	D2 D3 D6 D9 D10 D16 D17
Capacidad para utilizar técnicas prácticas de ajuste de reguladores industriales	B3	C12 C26	D2 D3 D6 D9 D10 D16 D17

## Contenidos

### Tema

#### Bloque 1 - La electrónica de potencia

Tema 1.1 - Dispositivos semiconductores de potencia	Diodos de potencia Transistores bipolares de potencia (BJT) Transistores MOSFET de potencia Transistores IGBT Tiristores
Tema 1.2 - Protección y control de los dispositivos semiconductores de potencia	Protecciones térmicas y eléctricas Redes Snubber Circuitos de control de transistores bipolares Circuitos de control de transistores MOSFET e IGBT Circuitos de control de Tiristores
Tema 1.3 - Convertidores electrónicos de potencia acoplados a la red eléctrica y sus topologías	Rectificadores no controlados monofásicos y trifásicos Rectificadores semicontrolados y controlados monofásicos y trifásicos Convertidores CA-CA monofásicos y trifásicos
Tema 1.4 - Convertidores electrónicos de potencia CC/CA	Inversor monofásico Control de armónicos y amplitud Modulación PWM Inversores trifásicos

Prácticas Bloque 1 - Laboratorio de electrónica de potencia	Práctica 1.0 - Introducción al laboratorio, análisis de medidas y uso del simulador Práctica 1.1 - Simulación de circuitos rectificadores monofásicos Práctica 1.2 - Rectificación trifásica Práctica 1.3 - Simulación de circuitos inversores monofásicos. Modulación PWM Práctica 1.4 - Inversor monofásico. Modulación PWM
<b>Bloque 2 - La regulación automática</b>	
Tema 2.1 - Introducción a los sistemas de control	Realimentación Modelado y simulación Sistemas continuos
Temas 2.2 - Análisis de sistemas en tiempo continuo	Respuesta temporal y frecuencial Estabilidad y robustez
Tema 2.3 - Reguladores industriales	Objetivos de diseño Medidas de prestaciones Reguladores PID Sintonía de parámetros Aspectos prácticos en la implantación de reguladores
Tema 2.4 - Análisis de sistemas en tiempo discreto	Sistemas discretos y transformada Z Muestreo y reconstrucción Modelado y simulación Respuesta temporal y frecuencial Estabilidad y robustez
Tema 2.5 - Síntesis de reguladores en tiempo discreto	Objetivos de diseño Medidas de prestaciones Diseño analítico mediante el lugar de las raíces y diagrama de Bode Discretización de reguladores continuos
Prácticas Bloque 2 - Laboratorio de regulación automática	Práctica 2.1 - Modelado y simulación de sistemas continuos Práctica 2.2 - Análisis de sistemas en tiempo continuo Práctica 2.3 - Regulador industrial I. Manejo y parametrización. Práctica 2.4 - Regulador industrial II. Diseño e implementación. Práctica 2.5 - Simulación en tiempo discreto. Diseño y Control digital.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0	4	4
Estudios/actividades previos	0	64	64
Sesión magistral	36	0	36
Resolución de problemas y/o ejercicios	16	24	40
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	52	52
Pruebas de autoevaluación	1	0	1
Informes/memorias de prácticas	3	2	5
Otras	0	3	3

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

### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Toma de conciencia de los conocimientos previos necesarios para afrontar la asignatura.  Con antelación al inicio de las sesiones presenciales estará a disposición de los alumnos una lista detallada de los conocimientos que deben haber adquirido a lo largo de su formación previa, y que le serán necesarios para afrontar la asignatura con éxito.

Estudios/actividades previas	<p>Preparación previa de las sesiones teóricas de aula:</p> <p>Con antelación a las sesiones teóricas, los estudiantes dispondrán de una serie de materiales que han de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones.</p> <p>Preparación previa de las sesiones prácticas de laboratorio:</p> <p>Es absolutamente imprescindible que, para un correcto aprovechamiento, el alumno realice una preparación previa de las sesiones de prácticas de laboratorio. Para este fin se le aportarán instrucciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. El alumno deberá trabajar previamente sobre los materiales aportados y también debe tener preparados los aspectos teóricos necesarios para abordar la sesión. Esta preparación previa será un elemento que se tendrá en cuenta a la hora de evaluar cada sesión práctica.</p>
Sesión magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consistirán en una exposición, por parte de los profesores, de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con los materiales que previamente debieron trabajar los alumnos. De esta manera se propicia la participación activa de los estudiantes, que tendrán ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión. Cuando resulte oportuno o relevante, se procederá a resolver 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 lo más activa posible de los alumnos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante las sesiones magistrales, cuando resulte oportuno o relevante, se procederá a resolver 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 lo más activa posible de los alumnos.
Prácticas de laboratorio	<p>Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro.</p> <p>Las sesiones estarán supervisadas por los profesores, que controlarán la asistencia y valorarán el aprovechamiento de las mismas.</p> <p>Durante las sesiones de prácticas los alumnos realizarán actividades de los siguientes tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación de circuitos y sistemas</li> <li>- Cálculo, montaje y medida de circuitos y sistemas</li> </ul> <p>Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará las hojas de resultados correspondientes.</p>
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	<p>Estudio de consolidación y repaso de las sesiones magistrales:</p> <p>Después de cada sesión teórica de aula el alumno debería realizar de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso, donde deberían quedar resueltas todas las dudas relacionadas con la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberán ser expuestos al profesor lo más pronto posible, a fin de que éste utilice esas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tutorías: En el horario de tutorías, los alumnos podrán acudir al despacho de los profesores para recibir orientación y apoyo académico.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Tutorías: En el horario de tutorías, los alumnos podrán acudir al despacho de los profesores para recibir orientación y apoyo académico.

### Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Pruebas de autoevaluación	Debido al carácter multidisciplinar de la asignatura, se ha dividido la misma en dos bloques: - Bloque 1 - La electrónica de potencia - Bloque 2 - La regulación automática	20	B3	C12 C25 C26	D2 D9 D10 D16
	La evaluación de cada uno de los bloques sigue las mismas metodologías. La nota de cada uno de los bloques estará compuesta por la nota de las pruebas de autoevaluación del bloque (20%), la valoración de la asistencia y memorias de prácticas del bloque (20%) y la nota obtenida en la prueba individualizada en la parte correspondiente al bloque (60%). Cada uno de los bloques pondera en la nota final de la asignatura al 50%, siempre que la nota obtenida en cada bloque sea aprobado o superior. Si se suspende uno de los bloques, la nota final de la asignatura será la obtenida en dicho bloque.				
	Autoevaluación de temas de la asignatura:  Esta parte apoya el autoaprendizaje y proporciona realimentación al alumno. Está pensada para que el estudiante valore de forma honesta y objetiva el nivel de aprendizaje alcanzado, y obtenga realimentación acerca del mismo. Consistirá en la realización individual de pruebas relacionadas con los temas de la asignatura. Las pruebas pueden consistir en preguntas tipo test, preguntas de respuesta cerrada y problemas de análisis con repuesta numérica.				
Informes/memorias de prácticas	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 la práctica - Aprovechamiento de la sesión Las sesiones prácticas se realizarán en grupos. Los enunciados de las prácticas estarán a disposición de los alumnos con antelación. Los alumnos rellenarán un conjunto de hojas de resultados, que entregarán al finalizar la práctica, y que justificarán su asistencia y permitirán valorar su aprovechamiento.	20	B3	C12 C25 C26	D3 D6 D9 D10 D16 D17
Otras	Prueba individualizada:  Consistirá en una prueba escrita, de carácter individual y presencial, que se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios oficiales establecidos por la dirección del centro. La prueba podrá constar de una combinación de los siguientes tipos de ejercicios: - preguntas de tipo test - preguntas de respuesta corta - problemas de análisis - resolución de casos prácticos o de laboratorio	60	B3	C12 C25 C26	D2 D3 D9 D16

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Pautas para la mejora y la recuperación:

En el caso de que un estudiante no apruebe la materia en la primera convocatoria, es decir, si se suspende alguno de los bloques, dispone de una segunda convocatoria en el presente curso académico.

El bloque que se apruebe en primera convocatoria guardará la nota para la segunda convocatoria.

El bloque que se suspenda en primera convocatoria podrá recuperar la prueba individualizada en la segunda convocatoria. Las notas en las prácticas y en las pruebas de autoevaluación son las obtenidas en primera convocatoria.

La nota del bloque que se recupera en segunda convocatoria estará compuesta por la nota de las pruebas de autoevaluación del bloque (20%), la valoración de la asistencia y memorias de prácticas del bloque (20%) y la nota obtenida en la prueba individualizada en la segunda convocatoria, en la parte correspondiente al bloque (60%).

Cada uno de los bloques pondera en la nota final de la asignatura al 50%, siempre que la nota obtenida en cada bloque sea aprobada o superior.

Si se suspende uno de los bloques, la nota final de la asignatura será la obtenida en dicho bloque.

### **Compromiso Ético:**

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

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

---

### **Fuentes de información**

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

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

Dorf, R.C., Bishop, R.H., **Sistemas de Control Modernos**, Addison-Wesley,

Phillips, C.L., Nagle, H.T., **Sistemas de Control Digital. Análisis y Diseño**, Prentice Hall,

Moreno, L., Garrido, S., Balaguer, C., **Ingeniería de Control: Modelado y Control de Sistemas Dinámicos**, Ariel,

---

### **Recomendaciones**

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

Informática: Informática para la ingeniería/V12G320V01203

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G320V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G320V01204

Fundamentos de electrónica/V12G320V01404

---

#### **Otros comentarios**

Recomendaciones:

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

Los estudiantes podrán consultar cualquier duda relativa a las actividades asignadas al grupo de trabajo al que pertenecen, o a la materia impartida en las horas presenciales, en las horas de tutorías.

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

En las diferentes pruebas se aconseja a los alumnos que justifiquen todos los resultados que alcancen. A la hora de puntuarlas no se dará ningún resultado por sobreentendido, y se tendrá en cuenta el método empleado para alcanzar la solución propuesta.

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

No se puede utilizar ni lápiz ni correctores. No se corregirán los exámenes a los que les falte alguna de las hojas que acompañan al enunciado.

Durante la realización de la prueba individual no se podrán utilizar apuntes y los teléfonos móviles deberán estar apagados.

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Instalaciones eléctricas I**

Asignatura	Instalaciones eléctricas I			
Código	V12G320V01503			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione OB	Curso 3	Cuatrimestre 1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Novo Ramos, Bernardino			
Profesorado	Novo Ramos, Bernardino			
Correo-e	bnovo@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	Esta asignatura presentará a los alumnos la apartamenta básica necesaria para el diseño e implementación de las instalaciones eléctricas. Otros conocimientos como simbología eléctrica, escritura y lectura de planos eléctricos y luminotecnia también serán cubiertos en esta asignatura. Por definirlo de otra manera, en Instalaciones I se enseñan las piezas para que en Instalaciones II se monte el puzzle ( cálculo de la instalación).			

**Competencias**

Código	
B3	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.
C21	CE21 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.
C22	CE22 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D19	CT19 Relaciones personales.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
<input type="checkbox"/> Comprender los aspectos básicos de la constitución y funcionamiento de las protecciones eléctricas	B3	C21	D6 D10 D17
<input type="checkbox"/> Conocer el proceso experimental utilizado para la caracterización las distintas protecciones	B3	C21	D1 D2 D16 D17 D19
<input type="checkbox"/> Conocer las aplicaciones industriales de los distintos tipos de máquinas eléctricas	B3		D6 D10
<input type="checkbox"/> Conocer la diferencia entre las protecciones de BT, MT y AT.	B3	C22	D1 D10 D16 D17 D19

**Contenidos**

Tema	
Introducción a las instalaciones industriales.	Generalidades Diferenciación entre mando, control y protección



Dispositivos generales de mando y protección.	Normativa Seccionador Fusible Interruptor. Interruptor automático o Disyuntor Relé térmico Contactor Protección diferencial.
Selectividad	Diferencial, sobrecarga, cortocircuito Amperimétrica Cronométrica Lógica
Cables eléctricos	Característica técnicas. Aislamientos Nomenclatura Utilización Comportamiento de los cables ante el fuego
Protección de sistemas de potencia.	Características de los sistemas de protección Equipos y zonas de protección Códigos ANSI-CEI Transformadores de medida y protección Protección de sobreintensidad. Protección de distancia. Protección diferencial. Transformadores y Barras Protección direccional. Reenganche Protecciones de respaldo.
Fundamentos básicos de luminotécnica	Magnitudes fundamentales Tipos de luminarias. Deslumbramiento. Diagramas de distribución luminosa Grados de iluminación. Cálculos básicos de iluminación. Normativa

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	55.25	87.75
Prácticas de laboratorio	14.5	24.65	39.15
Trabajos tutelados	3	18.6	21.6
Pruebas de tipo test	1.5	0	1.5

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

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	La típica sesión magistral
Prácticas de laboratorio	Las típicas prácticas de laboratorio
Trabajos tutelados	El alumno presentará trabajos propuestos por el profesor a lo largo del curso y se valorarán en la nota final.  Los trabajos serán voluntarios y se realizarán en grupos de 2 o 3 alumnos según el criterio del profesor.  Al final de la asignatura el mejor grupo verá incrementada la nota del examen final en 2 pts, el siguiente en 1.6 pts, y los siguientes 1.2pts, 0.8pts, y 0.4pts. A partir del quinto grupo los restantes no sumarán nota alguna a la calificación del examen final.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se prestará atención personalizada a todo alumno que lo necesite. La tutoría se solicitará via e-mail con propuestas de día/hora. Se aceptarán todas las peticiones siempre que sea posible encajarlas en la planificación docente del profesor.
Trabajos tutelados	Se prestará atención personalizada a todo alumno que lo necesite. La tutoría se solicitará via e-mail con propuestas de día/hora. Se aceptarán todas las peticiones siempre que sea posible encajarlas en la planificación docente del profesor.

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Sesión magistral	Exámen tipo test	70	B3	C21 C22	D1 D2 D6
Prácticas de laboratorio	Examen tipo test	30	B3	C21 C22	D1 D2
Trabajos tutelados	El alumno presentará trabajos propuestos por el profesor a lo largo del curso y se valorarán en la nota final.  La calificación se sumará a la del examen tipo test hasta una nota final máxima de 10	0			D1 D2 D6 D10 D16 D17 D19

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

Trabajos tutelados VOLUNTARIOS: El alumno presentará trabajos propuestos por el profesor a lo largo del curso y se valorarán en la nota final. La calificación (2 puntos máximo) se sumará a la del examen tipo test hasta una nota final máxima de 10. Se cubren las siguientes competencias: CT1,CT2,CT6,CT10,CT16,CT17,CT19.

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

### **Fuentes de información**

Apuntes del profesor

Información de fabricantes ( a disposición de los alumnos en la plataforma TEMA)

Software de fabricantes ( a disposición de los alumnos en las aulas informáticas )

### **Recomendaciones**

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

Instalaciones eléctricas II/V12G320V01602

Instalaciones eléctricas especiales/V12G320V01914

Líneas eléctricas y transporte de energía/V12G320V01703

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

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

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

Electrotecnia/V12G320V01401

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G320V01304

### **Otros comentarios**

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

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

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

Asignatura	Máquinas eléctricas			
Código	V12G320V01504			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Pérez Donsión, Manuel			
Profesorado	Pérez Donsión, Manuel			
Correo-e	donsion@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.donsion.org">http://www.donsion.org</a>			
Descripción general	(*)Los objetivos que se persiguen en esta materia son: - La adquisición de los conocimientos básicos sobre la constitución y el funcionamiento de las máquinas eléctricas clásicas. -El conocimiento del proceso experimental para la caracterización de los distintos tipos de máquinas eléctricas. - El conocimiento de las aplicaciones industriales de los distintos tipos de máquinas eléctricas.			

**Competencias**

Código	
B3	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.
C10	CE10 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D14	CT14 Creatividad.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D19	CT19 Relaciones personales.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender los aspectos básicos de la constitución y funcionamiento de las máquinas eléctricas.	B3	C10	D1
Estudiar y conocer el proceso experimental seguido para determinar por ensayos los diferentes parámetros de los circuitos equivalentes que caracterización de las diferentes máquinas eléctricas.			D2
Dominar las técnicas de aplicación a los procesos productivos de los distintos tipos de máquinas eléctricas.			D6
Interpretar y Analizar la influencia que diferentes parámetros críticos tienen en el eficiente funcionamiento de las máquinas eléctricas.			D10
			D14
			D16
			D17
			D19

**Contenidos**

Tema
------

TEMA I : PRINCIPIOS  
FUNDAMENTALES DE LAS  
MÁQUINAS ELÉCTRICAS

- Importancia de las máquinas eléctricas.
- Principios básicos de funcionamiento.
- Principios de la conversión electromecánica.
- Campos electromagnéticos. Ecuación de Maxwell.
- Inducción magnética.
- Flujo magnético.
- Fuerza magnetomotriz.
- Reluctancia magnética.
- Paralelismo entre circuitos eléctricos y circuitos magnéticos.
- Máquinas eléctricas (ME).
- Máquina eléctrica elemental.
- Máquinas eléctricas rotativas.
- Fuerza electromotriz inducida.
- Efecto generador.
- Creación de campos magnéticos.
- Fuerza electromagnética.
- Correlación gráfica.
- Estudio del generador elemental.
- Estudio del motor elemental

---

TEMA II: TRANSFORMADORES

Introducción. Aspectos constructivos. Transformador ideal.  
Funcionamiento de un transformador real. Circuito equivalente de un transformador: fems y tensiones. Ensayos del transformador.  
Caída de tensión en un transformador. Pérdidas y rendimiento de un transformador. Corriente de excitación en vacío: armónicos de la corriente. Corriente de conexión de un transformador.  
Simulación de un transformador de dos devanados. Autotransformadores. Transformadores trifásicos: esquemas de conexión. Transformadores de medida y protección. Resolución de problemas

---

TEMA III. CARACTERÍSTICAS  
GENERALES Y ESPECÍFICAS DE  
LAS ME ROTATIVAS

Máquinas eléctricas rotativas. Clasificación.  
-Devanados principales de las máquinas eléctricas.  
-Evolución del circuito magnético.  
-Constitución de las máquinas eléctricas.  
-Clasificación y detalles diferenciales de las máquinas eléctricas.  
-Velocidad síncrona.  
-Principio de funcionamiento de los motores síncronos y asíncronos.  
-Aplicaciones: M. asíncronas-M. síncronas.  
-El generador síncrono.  
-El motor síncrono. Inconvenientes.  
-Materiales utilizados en las ME  
-Circuito magnético. Materiales ferromagnéticos.  
-Ciclo de histéresis.  
-Materiales conductores.  
-Materiales aislantes.  
-Clases de aislamiento y temperaturas admisibles.  
-Degradación del aislamiento.  
-Requisitos que debe satisfacer un aislante.  
Balance de energía.  
-Pérdidas de las máquinas eléctricas.  
-Rendimiento de las máquinas eléctricas.  
-Calentamiento de las máquinas eléctricas.  
-Enfriamiento de las máquinas eléctricas.  
-Clases de servicio de las máquinas eléctricas.

---

Campos magnéticos giratorio y devanados de las ME de ca.

- Campo magnético giratorio.
  - Devanados de las máquinas de ca.
  - Funcionamiento y aplicaciones de las máquinas asíncrona
  - Principio de funcionamiento de las máquinas asíncronas.
  - Ley de Biot y Savart.
  - Deslizamiento.
  - Frecuencias de las corrientes del rotor.
  - Máquinas asíncronas. Constitución.
  - Devanados de las máquinas asíncronas.
  - Circuito equivalente.
  - Circuito equivalente con el rotor parado.
  - Circuito equivalente con el rotor girando.
  - Circuito equivalente: Reducción del rotor al estator.
  - Diagrama vectorial.
  - Circuito equivalente simplificado.
  - Funcionamiento de las máquinas asíncronas.
  - Funcionamiento en vacío.
  - Funcionamiento con rotor parado.
  - Funcionamiento en carga.
  - Ensayo de vacío o de rotor libre.
  - Ensayo de cortocircuito o de rotor bloqueado.
  - Máquinas asíncronas. Balance de potencias.
  - Motores asíncronos. Rendimiento.
  - Motores asíncronos de alta eficiencia.
  - Máquinas asíncronas. Características de par-deslizamiento.
  - Funcionamiento como freno.
  - Funcionamiento como motor.
  - Funcionamiento como generador.
  - Máquinas asíncronas. Curvas características.
  - Motores asíncronos-Máquinas accionadas.
  - Motores asíncronos. Aplicaciones.
- Arranque
- Motores asíncronos. Arranque.
  - Arranque directo.
  - Arranque por resistencias intercaladas en el estator.
  - Arranque por autotransformador.
  - Arranque estrella-triángulo.
  - Arranque por inserción de resistencias en el circuito del rotor.
  - Motor de inducción de doble jaula de ardilla
  - Motor de inducción de ranura profunda
  - Motores asíncronos. Cambio del sentido de giro.
  - Motores asíncronos. Características nominales.
  - Regulación de velocidad de los motores asíncronos

Motores de inducción monofásicos

- Sistema monofásico.
  - Constitución y principio de funcionamiento.
  - Equivalencia del motor monofásico a dos motores trifásicos. Teorema de Leblanc.
  - Circuito equivalente.
  - Arranque y características funcionales del motor monofásico.
  - Motor de fase partida.
  - Motor de arranque por condensador.
  - Motor de espira de sombra.
- Aplicaciones del motor de inducción monofásico.
-

TEMA V: LA MÁQUINA  
SÍNCRONA

- El alternador elemental.
- Constitución de la máquina síncrona.
- Devanado inducido.
- Tipos de inductores.
- Excitación estática.
- Devanado amortiguador.
- Principio de funcionamiento.
- El alternador en vacío.
- Circuito equivalente. Diagrama de Behn-Schenburg.
- Funcionamiento en carga del alternador.
- Con carga resistiva.
- Con carga inductiva.
- Con carga capacitiva.
- Reacción del inducido.
- Diagrama de Behn-Schenburg: Caída de tensión.
- Característica exterior.
- Característica de regulación.
- Diagrama de Behn-Schenburg. Determinación de la reactancia síncrona
- Diagrama de Behn-Schenburg simplificado.
- Representación de las potencias.
- Funcionamiento del alternador en una red aislada.
- Regulación de los alternadores.
- Balance de potencias. Rendimiento.
- El alternador acoplado a una red de potencia infinita.
- Estabilidad del alternador acoplado.
- Marcha en paralelo de dos alternadores.
- Analogía mecánica de la máquina síncrona.
- El motor asíncrono.
- Principio de funcionamiento.
- Campo magnético del estator.
- Motor en vacío.
- Motor en carga.
- Circuito equivalente. Diagrama de Blondel.
- Curvas en V (de Mordey).
- Potencia y par del motor.
- Estabilidad del motor.

TEMA VI: A MÁQUINA DE  
CORRIENTE CONTINUA

Aspectos constructivos de la máquina de corriente continua: Inductor e Inducido. Partes del inducido: el devanado, el colector de delgas y las escobillas. Principios de funcionamiento. Circuito equivalente. Magnitudes fundamentales: FEM y Par. La conmutación y la reacción de inducido. Características de funcionamiento de los motores y generadores de corriente continua: clasificación.- Regulación de velocidad y del par.

TEMA VII: MÁQUINAS  
ELÉCTRICAS ESPECIALES

Motores especiales: motores síncronos de imanes permanentes y motores paso a paso.

TEMA VIII: MANDO Y  
PROTECCIÓN DE LAS  
MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Mando y protección de las Máquinas Eléctricas

PRACTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1: Utilización de las herramientas de simulación adecuadas para analizar un sistema de potencia con transformadores, motores, líneas y cargas  
Práctica 2: Ensayo de un transformador monofásico y determinación de los parámetros del circuito equivalente.  
Práctica 3: Ensayo de un transformador trifásico y determinación de los parámetros del circuito equivalente.  
Práctica 4. Comprobación con osciloscopio de los índices horarios de diferentes conexiones de transformadores trifásicos.  
Práctica 5: Realización de los ensayos de vacío y cortocircuito y determinación de los parámetros del circuito equivalente de un motor asíncrono o de inducción.  
Práctica 6: Determinación mediante ensayos de la característica de vacío de la máquina síncrona

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	52	104	156

Prácticas en aulas de informática	12	24	36
Prácticas de laboratorio	12	21	33
Otros	2	0	2

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

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Presentación y justificación de los contenidos teóricos
Prácticas en aulas de informática	Resolución numérica de problemas y simulación informática de los mismos
Prácticas de laboratorio	Elaboración de los ensayos, justificación y análisis de los resultados
Otros	Asistencia a clase y comportamiento activo tanto en clase de aula como de laboratorio. Realización voluntaria de trabajos tutelados.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se ofrecerán tutorías personalizadas a los alumnos en: EEI. Sede Campus. Profesor: Manuel Pérez Donsión. Despacho 248. Horario: Martes de 11:00 a 13:00 H y de 15:00 a 17:00 H, Miércoles de 9:00 a 13:00 H y Jueves de 9:00 a 11:00 H, durante el período lectivo del primer cuatrimestre y, en otras fechas, en horario acordado con el alumno por teléfono o correo electrónico (donsion@uvigo.es) El profesor atenderá las dudas y consultas de los alumnos.
Prácticas de laboratorio	Se ofrecerán tutorías personalizadas a los alumnos en: EEI. Sede Campus. Profesor: Manuel Pérez Donsión. Despacho 248. Horario: Martes de 11:00 a 13:00 H y de 15:00 a 17:00 H, Miércoles de 9:00 a 13:00 H y Jueves de 9:00 a 11:00 H, durante el período lectivo del primer cuatrimestre y, en otras fechas, en horario acordado con el alumno por teléfono o correo electrónico (donsion@uvigo.es) El profesor atenderá las dudas y consultas de los alumnos.
Prácticas en aulas de informática	Se ofrecerán tutorías personalizadas a los alumnos en: EEI. Sede Campus. Profesor: Manuel Pérez Donsión. Despacho 248. Horario: Martes de 11:00 a 13:00 H y de 15:00 a 17:00 H, Miércoles de 9:00 a 13:00 H y Jueves de 9:00 a 11:00 H, durante el período lectivo del primer cuatrimestre y, en otras fechas, en horario acordado con el alumno por teléfono o correo electrónico (donsion@uvigo.es) El profesor atenderá las dudas y consultas de los alumnos.
Otros	Se ofrecerán tutorías personalizadas a los alumnos en: EEI. Sede Campus. Profesor: Manuel Pérez Donsión. Despacho 248. Horario: Martes de 11:00 a 13:00 H y de 15:00 a 17:00 H, Miércoles de 9:00 a 13:00 H y Jueves de 9:00 a 11:00 H, durante el período lectivo del primer cuatrimestre y, en otras fechas, en horario acordado con el alumno por teléfono o correo electrónico (donsion@uvigo.es) El profesor atenderá las dudas y consultas de los alumnos.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Sesión magistral	Se evaluará la docencia teórica mediante una prueba a base de preguntas cortas. A esta parte se le asigna un peso de tres puntos sobre diez (3/10). Para superar la asignatura es preciso obtener en esta parte un mínimo del 40%, es decir 1,2/10.	30	C10 D1 D10 D16
Prácticas en aulas de informática	Se evaluará, mediante una prueba, la destreza en la resolución numérica de problemas y/o ejercicios. A esta parte se le asigna un peso de tres puntos sobre diez (3/10). Para superar la asignatura es preciso obtener en esta parte un mínimo del 40%, es decir 1,2/10.	30	C10 D2 D6 D14
Prácticas de laboratorio	Se evaluará el trabajo dirigido de simulación y las memorias de prácticas presentadas. A esta parte se le asigna un peso de dos puntos sobre diez (2/10). Para superar la asignatura es preciso obtener en esta parte un mínimo del 40%, es decir 0,8/10.	20	C10 D17 D19
Otros	Se evaluará la asistencia a clase y el comportamiento activo tanto en clase de aula como de laboratorio (2/10). Así pues, a esta parte se le asigna un peso de dos puntos sobre diez (2/10). Para superar la asignatura es preciso obtener en esta parte un mínimo del 40%, es decir 0,8/10.	20	C10 D1 D2 D6 D10 D14 D16 D17 D19

### Otros comentarios sobre la Evaluación

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

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

---

### **Fuentes de información**

Jesús Fraile Mora, **Máquinas Eléctricas**, 7ª, 2015,

Enrique Ras Oliva, **Transformadores de Potencia de Medida y de Protección**, 7ª,

Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, **Problemas de Máquinas Eléctricas**, -,

Stephen J. Chapman, **Máquinas Eléctricas**, 5ª,

Manuel Cortés Cherta, **Curso Moderno de Máquinas Eléctricas Rotativas**, -,

---

Recursos y fuentes de información complementaria

(\*)  Máquinas eléctricas. Análisis y diseño aplicando Matlab. Alfaomega. 2008

(\*)  Dynamic Simulation of Electrical Machines using MATLAB/SIMULINK, Chee-Mun Ong. Prentice Hall. 1998

(\*)  Principles of Electric Machines and Power Electronics. Sen, P.C. John Wiley & Sons, 1997

(\*)  Motores síncronos de imanes permanentes. Donsión, Manuel P. y Ferro, Manuel A.F. Monografía N. 151 de la Universidad de Santiago de Compostela, 1990.

Boldea, I. y Nasar, S.A. CRC Press, 1992.

---

### **Recomendaciones**

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

Diseño y cálculo de máquinas eléctricas/V12G320V01601

Control de máquinas y accionamientos eléctricos/V12G320V01701

---

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

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G320V01304

---

#### **Otros comentarios**

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

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

---



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

Asignatura	Resistencia de materiales			
Código	V12G320V01505			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Caamaño Martínez, José Carlos			
Profesorado	Caamaño Martínez, José Carlos Cabaleiro Núñez, Manuel Fernández Abalde, Félix Fuentes Fernández, Eugenio Ignacio			
Correo-e	jccaam@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	En esta materia se estudia el comportamiento de los sólidos deformables, analizando las relaciones entre solicitaciones, tensiones y deformaciones. Se estudian los principios básicos de la Resistencia de materiales, especialmente en elementos tipo barra.			

**Competencias**

Código	
B3	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.
B4	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 en la especialidad Eléctrica.
C14	CE14 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico	B3	C14	D1
Conocer los estados de tensiones y de deformaciones en un sólido deformable y la relación entre ellos	B4		D2 D9
Aplicar el conocimiento adquirido a la determinación de los valores máximos de la tensión en un punto de un sólido deformable.			D10 D16
Conocer los principios básicos que rigen la Resistencia de Materiales.			D17
Conocer las relaciones entre las diferentes solicitaciones y las tensiones que éstas originan.			
Aplicar los conocimientos adquiridos a la determinación de solicitaciones			
Aplicar el conocimiento adquirido sobre tensiones al cálculo de las mismas en elementos barra			
Conocer los fundamentos de las deformaciones de elementos barra.			
Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra.			

**Contenidos**

Tema	
1. Introducción. Refuerzo de conceptos de estocástica 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 1.8. Cables

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. Esfuerzo cortante. Tensión cortante.</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	Resultados de Formación y Aprendizaje		
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	B3 B4	C14 D1 D2 D9 D10 D16 D17
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	B3 B4	C14 D1 D2 D9 D10 D16
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. La entrega resuelta de estos boletines podrá ser requerida para la evaluación continua. En este caso, en la referida plataforma se indicará la fecha tope de entrega de los mismos. La totalidad de los boletines deberán ser entregados 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	B3 B4	C14 D1 D2 D9 D10 D16
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito en las fechas establecidas por el centro. Ponderación mínima sobre la nota final: 85%	85	B3 B4	C14 D1 D2 D9 D10 D16

### 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  $C_{\text{máx}} = 1$  punto sobre 10

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

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

### Fuentes de información

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

**Otros comentarios**

---

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño y cálculo de máquinas eléctricas**

Asignatura	Diseño y cálculo de máquinas eléctricas			
Código	V12G320V01601			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	López Fernández, Xosé Manuel			
Profesorado	López Fernández, Xosé Manuel			
Correo-e	xmlopez@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/lbcalmaq">http://webs.uvigo.es/lbcalmaq</a>			
Descripción general	La principal finalidad de esta materia, es ofrecer al alumno una visión general de los factores que influyen en el diseño y cálculo de las máquinas eléctricas. Se aborda, por un lado, las aplicaciones y las limitaciones de los materiales empleados en la construcción de máquinas eléctricas, y por otro lado, se identifican los elementos constructivos de cada una de las máquinas eléctricas más utilizadas. Para ello, se establecerán las pautas analíticas generales de dimensionamiento electromagnético y térmico, así como la de herramientas de diseño y cálculo basadas en el método de los elementos finitos (MEF-CAD).			

**Competencias**

Código	
B3	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.
C19	CE19 Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D21	CT21 Liderazgo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer el funcionamiento y estructura interna de los accionamientos eléctricos	B3	C19	D1
Conocer los distintos modos de control electrónico de las máquinas eléctricas			D2
Conocer los criterios de selección de máquinas eléctricas y del correspondiente control en el ámbito de su aplicación como accionamiento eléctrico.			D3
Comprender los aspectos básicos de la constitución y funcionamiento de las protecciones eléctricas			D7
Conocer el proceso experimental utilizado para la caracterización las distintas protecciones.			D8
Conocer las aplicaciones industriales de los distintos tipos de máquinas eléctricas.			D17
			D21

**Contenidos**

Tema	
Tema I. Materiales eléctricos y magnéticos	Subtema I Introducción. Materiales magnéticos. Materiales conductores. Materiales aislantes. Imanes permanentes.

Tema II. Conceptos generales y restricciones en el diseño	Subtema II Introducción. Factores de diseño. Par y Potencia en las máquinas de corriente continua. Par y potencia en las máquinas de corriente alterna. Coeficiente de potencia. Factores que afectan el tamaño de las máquinas rotativas. Variación de la potencia y de las pérdidas con las dimensiones. Interdependencia entre D y L. Criterios generales.
Tema III. Diseño de máquinas de corriente continua	Subtema III Introducción. Detalles de construcción: Estator; Devanado de excitación; Inducido; Devanado del inducido; Colector; Escobillas. Pauta de cálculo: Inducción en el entrehierro; Capa de corriente; Número de polos; Diámetro; Longitud. Cálculo del inducido: Número de ranuras y dimensiones de las mismas; Devanado; Colector. Cálculo del estator: Perfil del polo; Corona; Arrollamiento de excitación; Polos auxiliares.
Tema IV. Diseño de máquinas asíncronas Introducción.	Subtema IV Detalles de construcción: Estator; Rotor; Forma de las ranuras del rotor. Pauta de cálculo: Inducción en el entrehierro; Capa de corriente; Número de polos; Diámetro; Longitud. Cálculo del estator: Número de ranuras y dimensiones de las mismas; Devanado. Cálculo del rotor: Número de ranuras y dimensiones de las mismas; Anillo de cortocircuito.
Tema V. Diseño de máquinas con imanes permanentes.	Subtema V Introducción Dimensionado del imán. Diseño de máquinas de corriente continua con imanes. Diseño de máquinas síncronas con imanes permanentes.
Tema VI. Determinación de pérdidas. Calentamiento.	Subtema VI Introducción. Clasificación de las pérdidas. Cálculo de las pérdidas. Tipos de servicio normalizados. Sistemas de ventilación y tipos de carcasa. Transmisión del calor: Conducción; Convección; Radiación.
Tema VII. Técnicas MEF-CAD en el diseño de las máquinas eléctricas	Subtema VII Introducción. Ecuaciones de campo. Concepto de potencial. Etapas de modelado y análisis Preprocesado y las consideraciones previas: Geometría; Periodicidad; Materiales; Condiciones de Contorno; Tipo de análisis. Criterios de mallado. Fuentes de campo. Procesado: Formulación y resolución matemática del modelo. Postprocesado: Representación y análisis de los resultados. Aplicación de las técnicas MEF-CAD al estudio electromagnético y térmico.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	20	40	60
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	12.5	12.5
Presentaciones/exposiciones	10	15	25
Sesión magistral	15	37.5	52.5

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Materialización de los conocimientos de la signatura con aplicaciones prácticas.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Explorar por propia iniciativa y compromiso del alumno la profundización en el contenido mediante la realización de problemas de forma individual o en equipo.

Presentaciones/exposiciones	Ejercitar recursos de análisis y síntesis de las prácticas de laboratorio y resolución de problemas. Promover la adopción de aptitudes autocríticas y la aceptación de enfoques contrarios que le permitan al alumno concienciarse del esfuerzo a adoptar y adoptado por sus compañeros.
Sesión magistral	Exposición de los núcleos de los temas, seguida de la explicación conveniente para favorecer su comprensión. Motivación del interés por el conocimiento de la materia.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia y la temática de las prácticas, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques. Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual. Adoptar procedimiento y metodología.
Prácticas de laboratorio	Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia y la temática de las prácticas, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques. Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual. Adoptar procedimiento y metodología.
Presentaciones/exposiciones	Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia y la temática de las prácticas, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques. Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual. Adoptar procedimiento y metodología.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Laboratorio, con un peso de uno con cinco puntos sobre diez (1,5/10)	15	B3 D1 D3 D7 D17 D21
Presentaciones/exposiciones	Pero, asimismo, tendrán que realizar obligatoriamente una presentación en PowerPoint sobre la materia desarrollada en las prácticas. Esta presentación será puntuable hasta un máximo de uno con ocho puntos sobre diez (1,8/10). Los criterios de la puntuación serán en base a: Presentación Estructura Claridad de conceptos Aportaciones Conclusiones	18	D1 D3 D7 D8 D21
Sesión magistral	TEORIA Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Aula, con un peso de tres con cinco puntos sobre diez (3,5/10).  PROBLEMAS Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos en la resolución de problemas tipo de cálculo de máquinas eléctricas. A esta parte se le asigna un peso de tres punto dos puntos sobre diez (3,2/10).  No se permite la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el examen será considerado motivo para no superar la materia en el presente curso académico, y la cualificación global será de suspenso (0.00).	67	B3 D1 D2

### Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumno podrá escoger entre una de las dos opciones, Opción A (Evaluación Final) o Opción B (Evaluación continua), para su evaluación, según se detalla a continuación.

Opción A

A esta Opción A podrá optar cualquier alumno matriculado en la asignatura.

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 escrito que englobará toda la materia impartida en un cuatrimestre tanto en el Aula como en el Laboratorio. Los exámenes coincidirán con las convocatorias correspondientes, y constarán de tres partes diferenciadas: Teoría, Problemas y Laboratorio.

- Teoría: 3,5/10 Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Aula, con un peso de tres con cinco puntos sobre diez (3,5/10).

- Laboratorio: 3,3/10 Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Laboratorio, con un peso de tres con tres puntos sobre diez (3,3/10).

- Problemas: 3,2/10 Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos en la resolución de problemas tipo de cálculo de máquinas eléctricas. A esta parte se le asigna un peso de tres con dos puntos sobre diez (3,2/10).

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

La materia estará superada cuando en la evaluación escrita (Teoría + Laboratorio + 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 Laboratorio, y/o Problemas), resulte una nota igual o mayor a cinco puntos sobre diez (5/10), la nota final se traducirá en un cuatro puntos sobre diez (4/10) lo que significará un suspenso.

#### Opción B

A esta Opción B podrán optar sólo los alumnos que asistan y participen en todas las prácticas de Laboratorio de acuerdo con los horarios asignados.

Los exámenes de las partes de Teoría y Problemas coincidirán con las convocatorias correspondientes. La evaluación de la parte de Laboratorio será única, de acuerdo a como se describe a continuación.

- Laboratorio: 3,3/10 Puntos

Los alumnos que asistan y participen en todas las sesiones de prácticas de la asignatura con el grupo que le sea asignado se le puntuará con uno punto cinco puntos sobre diez (1,5/10), por la asistencia y participación en todas las prácticas. Pero, asimismo, tendrán que realizar obligatoriamente una presentación en PowerPoint sobre la materia desarrollada en las prácticas. Esta presentación será puntuable hasta un máximo de uno con ocho puntos sobre diez (1,8/10). Los criterios de la puntuación serán en base a:

Presentación

Estructura

Claridad de conceptos

Precisión de la información

Aportaciones

Resultados

Conclusiones

Para superar la presentación el alumno deberán alcanzar una puntuación mínima de un punto sobre diez (1/10) de los uno con ocho sobre diez (1,8/10) asignados.

La puntuación de esta prueba de Laboratorio se guardará únicamente en las convocatorias del Año Académico en curso.

- Teoría: 3,5/10 Puntos

Prueba escrita y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información por parte del alumno, en la que se evaluará la docencia de Aula, con un peso de tres con cinco puntos sobre diez (3,5/10).

- Problemas: 3,2/10 Puntos

Prueba escrita sin la utilización de ningún tipo de fuente de información por parte del alumno, en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos en la resolución de problemas tipo de cálculo de máquinas eléctricas. A esta parte se le asigna un peso de tres puntos sobre diez (3,2/10).



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 + Laboratorio + 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 asignada de alguna de las partes Teoría y/o Problemas, o no alcanzar el punto sobre diez (1/10) mínimo de la presentación de prácticas de Laboratorio, 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.

**COMPROMISO ÉTICO:** Se espera del alumno una aptitud adecuada al lugar que le corresponde en relación al profesor, a sus compañeros y en base a las pautas tanto explícitas como implícitas para superar la asignatura. Representará un comportamiento no ético: copiar, plagiar, utilizar dispositivos electrónicos o métodos no explícitamente autorizados. En estas circunstancias indicadas se considera que el alumno no reúne requisitos para superar esta materia, lo implicará que la cualificación global en este curso académico ser de suspenso (0.00).

---

### **Fuentes de información**

E.S. Hamdi, **DESIGN OF SMALL ELECTRICAL MACHINES**, John Wiley,

J. Pyrhönen, T. Jokinen, V. Hrabovcova., **DESIGN OF ROTATION ELECTRICAL MACHINES**, John Wiley & Sons, Ltd,

---

---

### **Recomendaciones**

---

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

Física: Física II/V12G320V01202

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G320V01204

Electrotecnia/V12G320V01401

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

---

#### **Otros comentarios**

REQUISITO

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

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Instalaciones eléctricas II**

Asignatura	Instalaciones eléctricas II			
Código	V12G320V01602			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Novo Ramos, Bernardino			
Profesorado	Novo Ramos, Bernardino			
Correo-e	bnovo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Con el conocimiento adquirido en Instalaciones I el alumno aprenderá a diseñar y calcular tanto instalaciones eléctricas en edificios como en factorías industriales. Todos estos cálculos y diseños estarán siempre de acuerdo con la normativa aplicable: el REBT.			

**Competencias**

Código	
B3	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.
C21	CE21 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.
C22	CE22 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D19	CT19 Relaciones personales.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
<input type="checkbox"/> Comprender y aplicar los aspectos fundamentales para el cálculo y diseño de las instalaciones eléctricas	B3	C21	
<input type="checkbox"/> Comprender y aplicar los aspectos fundamentales para el cálculo y diseño de subestaciones y centros de transformación.	B3	C22	D1 D2 D6
<input type="checkbox"/> Conocer y aplicar las protecciones contra sobretensiones.		C21 C22	D16 D17 D19
<input type="checkbox"/> Conocer las instalaciones auxiliares y la coordinación de aislamientos.		C21 C22	D10 D16 D17 D19

**Contenidos**

Tema	
Introducción al diseño y cálculo de Instalaciones eléctricas	REBT. Diferencias entre las instalaciones doméstica e industriales.
Previsión de cargas	ITC 10. Previsión de cargas ITC 47. Motores ITC 44 Alumbrado ITC 43 Receptores
Instalaciones Interiores I	ITC 25 Circuitos Internos ITC 26 Prescripciones generales de las instalaciones interiores en viviendas
Instalaciones interiores II	ITC 19 Prescripciones generales en las instalaciones interiores ITC 20 Sistemas de instalación ITC 21 Tubos y canales protectores

Instalaciones de enlace	ITC 17 ICP + PIA ITC 16 Contadores ITC 15 Derivaciones Individuales ITC 14 Línea general de alimentación ITC 13 Cajas generales de protección ITC 12 Esquemas
Redes de distribución	ITC 11 Acometidas ITC 7 Distribución subterránea ITC 6 Distribución Aérea
Puesta a tierra	ITC 18 Puesta a tierra
Locales de pública concurrencia	ITC 28 Pública concurrencia
Centros de transformación	CT de compañía y de abonado CT en anillo o en punta Celdas de medida y protección Tensiones de paso y contacto
Legislación	ITC 4 Documentación y puesta en servicio ITC 5 Verificaciones e inspecciones ITC 3 Instaladores autorizados

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas en aulas de informática	18	27	45
Trabajos tutelados	0	26	26
Resolución de problemas y/o ejercicios	7.5	7.5	15
Sesión magistral	25	25	50
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Trabajos y proyectos	0	10	10

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

### Metodologías

Descripción
Prácticas en aulas de informática
Trabajos tutelados
Resolución de problemas y/o ejercicios
Sesión magistral

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas en aulas de informática	El profesor atenderá a los alumnos mediante petición via e-mail Todas las peticiones serán atendidas. El alumno propondrá día y hora y el profesor aceptará en función de sus otras actividades docentes. En caso de no poder atender una solicitud de día/hora se propondrá otra que sea factible para ambas partes
Trabajos tutelados	El profesor atenderá a los alumnos mediante petición via e-mail Todas las peticiones serán atendidas. El alumno propondrá día y hora y el profesor aceptará en función de sus otras actividades docentes. En caso de no poder atender una solicitud de día/hora se propondrá otra que sea factible para ambas partes
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá a los alumnos mediante petición via e-mail Todas las peticiones serán atendidas. El alumno propondrá día y hora y el profesor aceptará en función de sus otras actividades docentes. En caso de no poder atender una solicitud de día/hora se propondrá otra que sea factible para ambas partes

### Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Pruebas de respuesta corta Exámen tipo test. Los aciertos suman +1 y los fallos restan -0.5	30	B3 C21 D1 C22

Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución numérica de dos problemas. El alumno podrá disponer del REBT y sus ITCs en el examen.	40	C21 C22	D1 D2 D6 D10
Trabajos y proyectos	Los alumnos deberán presentar 2 trabajos al final de cuatrimestre.  Se trabajará en grupos de 2 y la nota será por grupo.  Los trabajos estarán orientados a las instalaciones doméstica e industriales	30		D1 D2 D6 D10 D16 D17 D19

---

### Otros comentarios sobre la Evaluación

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

---

### Fuentes de información

REBT y sus ITCs. Accesible en la página web del Misisterio de Industria

Apuntes del profesor

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Instalaciones eléctricas especiales/V12G320V01914

---

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G320V01102

Física: Física II/V12G320V01202

Informática: Informática para la ingeniería/V12G320V01203

Electrotecnia/V12G320V01401

Instalaciones eléctricas I/V12G320V01503

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

---

### Otros comentarios

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

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

Asignatura	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación			
Código	V12G320V01603			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	6	OB	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Diéguez Quintas, José Luís			
Profesorado	Areal Alonso, Juan José Diéguez Quintas, José Luís Fernandez Ulloa, Antonio Hernández Martín, Primo Pérez García, José Antonio			
Correo-e	jdieguez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			

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

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

- Fundamentos de metrología dimensional. Medida de longitud, ángulos, formas y elementos de máquinas.
- Estudio, análisis y evaluación de las tolerancias dimensionales. 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**

Código	
B3	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.
C15	CE15 Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

**Resultados de aprendizaje**

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

Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación		C15	D2 D3 D9 D10 D16 D20
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	B3	C15	D2 D10
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación		C15	D1 D2 D3 D8 D17
Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM	B3	C15	D2 D8 D9 D16 D17 D20

## Contenidos

Tema	
UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE FABRICACIÓN.	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.
UNIDAD DIDÁCTICA 2. METROTECNIA.	Lección 2. Fundamentos de metrología dimensional. Introducción. Definiciones y conceptos. El Sistema Internacional de Unidades. Magnitudes físicas que abarca la Metrología Dimensional. Elementos que intervienen en la medición. Constitución de los instrumentos de medida en Metrología Dimensional. Clasificaciones de los métodos de medida. Los patrones. La cadena de trazabilidad. Cadena de calibración: transmisión de la incertidumbre. Relación entre tolerancia e incertidumbre. Expresión de la incertidumbre de medida en calibración (resumido)  Lección 3. Instrumentos y métodos de medida. Introducción. Clasificación de los instrumentos de medida. Patrones. Instrumentos de verificación. Patrones auxiliares. Patrones interferométricos. Principios de interferometría. Instrumentos de medida directa. Métodos e instrumentos de medida indirecta  Lección 4. Medición por coordenadas. Medición por imagen. Calidad superficial. Máquinas de Medición por Coordenadas. (MMC). Concepto. Principios de las M.M.C. Clasificación de las máquinas. Principales componentes de las M.M.C. Proceso a seguir para el desarrollo de una medida. Sistemas de medición por imagen. Calidad Superficial: principios. Métodos de medida de la rugosidad. Parámetros de rugosidad

UNIDAD DIDÁCTICA 3.  
PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL

Lección 5. Introducción al conformado por arranque de material. 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 6. 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 7. 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 8. 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 9. 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 10. 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 11. 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 12. 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 13. 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 14. 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 15. 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 16. 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 17. 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 18. 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 19. 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 20. 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 21. 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	Las clases teóricas se realizarán combinando las explicaciones de pizarra con el empleo de vídeos y presentaciones de ordenador. La finalidad de estas es complementar el contenido de los apuntes, interpretando los conceptos en estos expuestos mediante la muestra de ejemplos y la realización de ejercicios.
Prácticas de laboratorio	Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en 9 sesiones de 2 horas, salvo los alumnos del curso puente que realizarán las prácticas en las 6 sesiones que contempla su horario particular, en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se atenderá a los alumnos en el horario de tutorías que se publique
Prácticas de laboratorio	Se atenderá a los alumnos en el horario de tutorías que se publique
Pruebas	Descripción
Pruebas de tipo test	Se atenderá a los alumnos en el horario de tutorías que se publique
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Se atenderá a los alumnos en el horario de tutorías que se publique

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Pruebas de tipo test	<p>PRUEBA TIPO A</p> <p>El carácter de esta prueba es escrita y presencial, es obligatoria para todos los alumnos, con o sin evaluación continua.</p> <p>Estará compuesta esta prueba por 20 preguntas tipo test sobre los contenidos teóricos y prácticos.</p> <p>La valoración de la prueba tipo test se realizará en una escala de 6 puntos, lo que representa el 60% de la nota total, siendo necesario obtener al menos 2 puntos, para que junto con las pruebas prácticas se pueda obtener al menos 5 puntos y superar la materia La nota de este test se obtendrá sumando 0,3 puntos por cada cuestión correctamente contestada y se restarán 0,1 puntos si la cuestión es resuelta de forma incorrecta. Las cuestiones en blanco no puntúan.</p>	60	B3 C15 D1 D3 D8 D9 D10 D16

Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	La asistencia a clases prácticas no es obligatoria, pero será siempre materia de examen lo en ellas impartido. 1.- ALUMNOS CALIFICADOS MEDIANTE EVALUACIÓN CONTINUA:  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. El profesor valorará el 40% de la calificación final, hasta 4 puntos, mediante la realización de tres ejercicios, centrados en contenidos prácticos, que se plantearán a lo largo del cuatrimestre, de la siguiente manera:  PRUEBAS TIPO B: Dos pruebas tipo test a realizar en el horario de clase, consistentes en 5 preguntas sobre la materia impartida hasta el momento, cada pregunta correcta valdrá 0,3 puntos y las incorrectas restarán 0,1 puntos. Las cuestiones en blanco no puntúan. Cada prueba será por lo tanto el 15% de la nota final.  PRUEBA TIPO C: Una prueba escrita o trabajo a proponer por el profesor a lo largo del cuatrimestre. Esta prueba se valorará con un máximo de 1 punto, el 10% de la nota final. Estas notas se sumarán a la calificación de la prueba tipo test, para poder obtener al menos 5 puntos y superar la materia Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando la puntuación de las pruebas tipos [A], [B] y [C].  2.- ALUMNOS A LOS QUE SE LES HAYA CONCEDIDO LA RENUNCIA A LA EVALUACIÓN CONTINUA:  El mismo día que se realice la prueba test obligatoria, a su finalización deberán realizar un segundo examen consistente en:  PRUEBA TIPO D Resolución de varios problemas prácticos, cuyo valor será el 40% de la nota final, o sea como máximo 4 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. Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando la puntuación de las pruebas tipos [A] y [D].	40	C15 D2 D8 D9 D10 D16 D17 D20
---	--	----	--

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Alumnos con evaluación continua, calificación en la convocatoria de 2ª edición:

Las notas de las pruebas prácticas de evaluación continua, correspondientes al 40% de la calificación final, no se conservará de un curso para otro.

Esta segunda edición de la convocatoria ordinaria se calificará de la siguiente manera:

- La prueba obligatoria tipo [A]
- Se conservan las calificaciones de las dos pruebas prácticas tipo [B] en esta 2ª oportunidad, pero se podrá, si se desea, mejorar esta calificación, mediante la repetición de estas pruebas tipo [B] al finalizar la prueba tipo [A].
- Se mantendrá la puntuación alcanzada en la prueba tipo [C] por valor máximo de 1 punto, por lo tanto no se podrá mejorar esta nota.

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

#### Alumnos sin evaluación continua, calificación en la convocatoria de 2ª edición:

Los alumnos que no realicen evaluación continua, debido a que el centro les ha aceptado la renuncia, siempre deberán realizar en todas la convocatorias la prueba tipo [A] (por valor de 6 puntos) y la prueba tipo [D] (por valor de 4 puntos), en los términos especificados en los anteriores apartados.

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

#### Convocatoria extraordinaria:

Esta prueba será igual para todos los alumnos y consistirá en una la prueba tipo [A] (por valor de 6 puntos) y la prueba tipo

□D□ (por valor de 4 puntos), en los términos especificados en los anteriores apartados.

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

### **Compromiso ético:**

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

---

### **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**

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

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G320V01301

---

### **Otros comentarios**

Profesores encargados:

Primo Hernández Martín  
primo@uvigo.es

Antonio Fernández Ulloa  
afulloa@uvigo.es

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

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnología medioambiental**

Asignatura	Tecnología medioambiental			
Código	V12G320V01604			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Álvarez da Costa, Estrella			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella Canosa Saa, Jose Manuel Yañez Diaz, Maria Remedios			
Correo-e	ealvarez@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descripción general	Asignatura que pertenece al Bloque de [Materias Comunes de la Rama Industrial] y que se imparte en todos los Grados de Ingeniería Industrial.			

Objetivo de la materia: comprender y asimilar los conocimientos básicos sobre las técnicas y procedimientos de tratamiento y gestión de residuos, efluentes residuales industriales, aguas residuales y emisiones contaminantes a la atmósfera. Se incluyen los conceptos de prevención de la contaminación y sostenibilidad.

**Competencias**

Código	
B7	CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
C16	CE16 Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D12	CT12 Habilidades de investigación.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer la tecnología existente para el control y tratamiento de emisiones gaseosas contaminantes	C16	D2 D3 D10
Conocer los procesos básicos para el acondicionamiento de aguas y para el tratamiento de aguas residuales	C16	D2 D3 D10
Conocer el funcionamiento de las estaciones depuradoras de aguas residuales	C16	D2 D3 D10
Conocer el proceso integrado de tratamiento de residuos industriales	C16	D2 D3 D10
Conocer y saber aplicar las diferentes herramientas de prevención de la contaminación industrial	C16	D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17
Saber analizar y evaluar el impacto medioambiental de las soluciones técnicas	B7	D1 D3 D9 D10 D17

## Contenidos

### Tema

TEMA 1: Introducción a la tecnología medioambiental.	1. Economía del ciclo de materiales
TEMA 2: Gestión de residuos y efluentes.	1. Generación de residuos. Tipos y clasificación. 2. Codificación de residuos. 3. Gestión de residuos urbanos. 4. Gestión de residuos industriales. Centro de tratamiento de residuos industriales (CTRI). 5. Legislación y normativa.
TEMA 3: Tratamiento de residuos urbanos e industriales.	1. Valorización. 2. Tratamientos físico-químicos. 3. Tratamientos biológicos. 4. Tratamientos térmicos. 5. Gestión de vertederos.
TEMA 4: Tratamiento de aguas industriales y urbanas.	1. Características de las aguas residuales urbanas e industriales. 2. Estaciones depuradoras de aguas urbanas e industriales (EDAR). 3. Tratamiento de lodos. 4. Depuración y reutilización de aguas.
TEMA 5: Contaminación atmosférica.	1. Tipos y origen de los contaminantes atmosféricos. 2. Dispersión de contaminantes en la atmósfera. 3. Efectos de la contaminación atmosférica. 4. Tratamiento de emisiones contaminantes.
TEMA 6: Sostenibilidad e impacto medioambiental	1. Desarrollo sostenible. 2. Economía y análisis del ciclo de vida. 3. Huella ecológica y huella de carbono. 4. Introducción a las mejores técnicas disponibles (MTD, BAT). 5. Introducción a las técnicas de evaluación del impacto ambiental
Práctica 1: Codificación de residuos	
Práctica 2: Parámetros de calidad de un agua	
Práctica 3: Eliminación de contaminantes.	
Práctica 4: Depuración de aguas residuales	
Práctica 5: Tratamiento de efluentes y/o emisiones contaminantes.	
Práctica 6: Simulación de determinadas etapas de una EDAR	

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	52	78
Resolución de problemas y/o ejercicios	11	22	33
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Pruebas de respuesta corta	2	4	6
Informes/memorias de prácticas	0	6	6
Otras	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	Exposición en el aula de los conceptos y procedimientos clave para el aprendizaje de los contenidos del temario.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de casos y ejercicios con la ayuda del profesor y de forma autónoma .
Prácticas de laboratorio	Aplicación de los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas de tecnología ambiental, empleando los equipos y medios disponibles en el laboratorio/aula informática.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Actividad académica desarrollada por el profesorado, individual o en pequeños grupos, que tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con los temas de la asignatura, proporcionándole orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje.

Sesión magistral	Actividad académica desarrollada por el profesorado, individual o en pequeños grupos, que tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con los temas de la asignatura, proporcionándole orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad académica desarrollada por el profesorado, individual o en pequeños grupos, que tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con los temas de la asignatura, proporcionándole orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje.

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación		Resultados de Formación y Aprendizaje	
Pruebas de respuesta corta	"Examen parcial" formado por cuestiones teóricas (tipo test) y problemas relacionados con el temario de la asignatura. A lo largo del cuatrimestre se realizarán varias pruebas.	30	B7	C16	D2 D3 D10 D12
Informes/memorias de prácticas	Informe detallado sobre cada una de las prácticas realizadas en el que se incluyan los resultados obtenidos y su análisis.	10	B7	C16	D1 D3 D9 D12 D17
Otras	"Examen final" formado por problemas y cuestiones teóricas relacionados con el temario de la asignatura.	60	B7	C16	D1 D2 D3 D9 D10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Evaluación:

Los alumnos que opten por la evaluación continua, para aprobar la asignatura, deben superar el 40% de la nota máxima en cada una de las partes del [examen final].

El alumno que renuncie oficialmente a la evaluación continua, hará un [examen final] de teoría y problemas que valdrá el 90% de la nota final, y un examen de prácticas que valdrá el 10% de la nota final. En todo caso, para aprobar la asignatura, el alumno debe alcanzar el 50% de la nota máxima en cada una de las partes que constituyen la asignatura, es decir, teoría, problemas y prácticas.

En la segunda convocatoria se aplicarán los mismos criterios.

Con respecto al examen de Julio se mantendrá la calificación de las "pruebas de respuesta corta" realizadas y de las prácticas, por lo que los alumnos sólo realizarán el "examen final".

#### Compromiso ético:

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

No se permitirá el uso de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, excepto autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será motivo de no superación de la materia en el presente curso académico, y la calificación global será de SUSPENSO (0,0 puntos)

### Fuentes de información

Tchobanoglous, G., **Gestión integral de residuos sólidos**, McGraw-Hill,

Nemerow, N. L., **Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos**, Díaz de Santos,

Baird, C y Cann M., **Química Ambiental**, Reverté,

Kiely, G., **Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión**, McGraw-Hill,

Mihelcic, J.R. and Zimmerman, J. B., **Environmental Engineering: Fundamentals, sustainability, design**, Wiley,

Davis, M.L. and Masten S.J., **Principles of Environmental Engineering and Science**, McGraw-Hill,

Metcalfe & Eddy, **Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización**, McGraw-Hill,

Castells et al., **Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora**, Díaz de Santos,

Wark and Warner, **Contaminación del aire: origen y control**, Limusa,

---

## **Recomendaciones**

---

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

---

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Química: Química/V12G380V01205

---

### **Otros comentarios**

---

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

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de organización de empresas**

Asignatura	Fundamentos de organización de empresas			
Código	V12G320V01605			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	García Lorenzo, Antonio			
Profesorado	García Lorenzo, Antonio			
Correo-e	glorenzo@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias**

Código	
B8	CG8 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
B9	CG9 Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
C15	CE15 Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
C17	CE17 Conocimientos aplicados de organización de empresas.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
<input type="checkbox"/> Conocer la base sobre la que apoyan las actividades relacionadas con la organización y gestión de la producción.	B8	C15	D1
<input type="checkbox"/> Conocer el alcance de las distintas actividades relacionadas con la producción.	B9	C17	D2
<input type="checkbox"/> Adquirir una visión de conjunto para la ejecución de las actividades relacionadas con la organización y gestión de la producción.			D7
			D8
			D9
			D18

**Contenidos**

Tema	
PARTE I. ENTORNO ACTUAL Y SISTEMAS PRODUCTIVOS	1. ENTORNO ACTUAL DE LA EMPRESA. LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS
PARTE II. PREVISIÓN DE LA DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPONENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DE LA DEMANDA: CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS
PARTE III. GESTIÓN DE INVENTARIOS Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	3. CONCEPTOS BÁSICOS DE LOS INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS 4. GESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS
PARTE IV. GESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIALES	5. PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN 6. PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIALES (MRP) 7. PLANIFICACIÓN DE CAPACIDAD. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN: CRITERIOS Y REGLAS BÁSICAS
PARTE V. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO	8. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
PARTE VI. GESTIÓN LEAN	9. EL ENFOQUE LEAN EN LA GESTIÓN. DEFINICIÓN Y OBJETIVOS. ELEMENTOS LEAN
PARTE VII. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE	10. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

PRÁCTICAS

1. PREVISIÓN DE LA DEMANDA
2. CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS
3. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN I
4. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN II
5. LISTAS DE MATERIALES Y OPERACIONES
6. PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD
7. PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN
8. ESTUDIO DEL TRABAJO
9. PRUEBA GLOBAL

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	64.5	97
Prácticas en aulas de informática	18	18	36
Pruebas de tipo test	6	6	12
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	3	5

\*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 objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices del trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento adecuado.

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Actividad desarrollada de forma individual o en pequeño grupo, que tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Prácticas en aulas de informática	Actividad desarrollada de forma individual o en pequeño grupo, que tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).

**Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Pruebas de tipo test	2 Teórico-Prácticas: Pruebas de evaluación continua que se realizarán a lo largo del curso, en las clases de teoría, distribuidas de forma uniforme y programadas para que no interfieran en el resto de las materias	60	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1 Ejercicios: Prueba de evaluación continua que se realizará a lo largo del curso en las clases de prácticas.	40	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

**Compromiso ético**

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético

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

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

### **Otros comentarios**

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

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

### **EVALUACIÓN CONTINUA (calificación sobre 10)**

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

1. Es imprescindible realizar con aprovechamiento las prácticas de la asignatura asistiendo a las mismas y entregando la resolución de los ejercicios propuestos. Sólo se permitirán 2 faltas a lo largo de todo el curso, debiéndose entregar la resolución de las mismas.

El comportamiento inadecuado en las clases se penalizará como si fuera una falta. Una vez superado el tope de las 2 faltas no se podrá aprobar la materia por evaluación continua.

2. Se deben superar (y/o compensar) todas las pruebas (teórico-prácticas y de ejercicios).

Los alumnos que superen la Evaluación Continua quedarán exentos de las convocatorias oficiales. No obstante, podrán presentarse en el caso de que quieran optar a mayor nota. En el caso de superar la Evaluación Continua y presentarse a las convocatorias oficiales, la nota final será la que se obtenga como resultado de ambas pruebas.

### **CONVOCATORIAS OFICIALES (calificación sobre 10)**

Los alumnos que NO hayan superado la evaluación continua y tengan solamente una parte pendiente podrán recuperar ésta **únicamente** en la convocatoria de Enero/Junio. En el resto de los casos:

a) Aquellos alumnos que hayan desarrollado con aprovechamiento las prácticas (es decir, que hayan asistido y entregado las resoluciones de las mismas), realizarán una prueba **reducida** con un parte teórico-práctica (60% de la nota) y otra de ejercicios (40% de la nota).

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

#### **Calificación final.**

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

---

#### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía básica**

Chase, R.B y Davis, M.M. (2014): *Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros*. McGraw-Hill

1. Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013): *Administración de Operaciones. Procesos y cadena de suministro*. Pearson

### **Bibliografía complementaria**

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

1. Schroeder, R.G. (2011): *Administración de Operaciones*, McGraw-Hill, México.

---

### **Recomendaciones**

### **Otros comentarios**

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

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

---