

Fichas de Asignaturas. Optativas

Grado en

# Ingeniería Mecánica

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Guías Académicas  
2015 - 2016



VNIVERSIDAD  
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

## AMPLIACIÓN DE CÁLCULO DE MÁQUINAS

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106532	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	1º semestre
Área	INGENIERÍA MECÁNICA				
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	EULALIA IZARD ANAYA	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA		
Área	INGENIERÍA MECÁNICA		
Centro	E.T.S.I.I. BÉJAR		
Despacho	LABORATORIO INGENIERÍA MECÁNICA		
Horario de tutorías	MIÉRCOLES 10-12 Y 13-14 JUEVES 11-14		
URL Web			
E-mail	eia@usal.es	Teléfono	923 408080

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnología específica de mecánica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Materia que permitirá al graduado en ingeniería mecánica conocer el funcionamiento y comportamiento básico de las máquinas
Perfil profesional.
INGENIERÍA MECÁNICA

### 3.- Recomendaciones previas

MECÁNICA, RESISTENCIA DE MATERIALES y DISEÑO DE MAQUINAS

#### 4.- Objetivos de la asignatura

Conocer el comportamiento de los elementos que constituyen las máquinas desde un punto de vista tanto estático como dinámico.

#### 5.- Contenidos

Contenidos teóricos:

Tema 1 – Resortes

Tema 2 – Embragues y Frenos de fricción

Tema 3 – Lubricación y cojinetes de deslizamiento

Tema 4 – Transmisión Mecánica por elementos flexibles

Tema 5 – Tornillos

Tema 6 – Engranajes

Tema 7 – Rodamientos

Prácticas:

1 – Funcionamiento de diversos elementos en la máquinas

#### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CT 1, CT2, CT4, CT5

Específicas.

CE14

Transversales.

CT1, CT2, CT4, CT5

#### 7.- Metodologías docentes

**Actividades formativas:**

**Actividad de grupo grande:** Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos. Lección magistral y resolución de ejercicios por el profesor.

**Actividad de grupo medio: (Máximo 30 alumnos).** Resolución de problemas y/o casos prácticos

**Actividad de grupo reducido práctica (Máximo 15 alumnos):** Prácticas en grupos reducidos sobre los conocimientos mostrados en las clases teóricas y de problemas.

**Seminario (Máximo 15 alumnos):** Seminarios tutelados. Conferencias/presentaciones especializadas donde se desarrollan temas complementarios, y donde el alumno participa de forma activa.

**Tutorías:** Individual o grupo. Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.

**Realización de exámenes:** Desarrollo de los instrumentos de evaluación.

**Actividades no presenciales:** Estudio personal. Elaboración de informe. Trabajos. Resolución de problemas. Preparación de exámenes.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	19,5			19,5
Prácticas	- En aula	33	15	48
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	5			5
Exposiciones y debates	2,5			2,5
Tutorías	1,5			1,5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			15	15
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	6		52,5	58,5
<b>TOTAL</b>				<b>150</b>

**9.- Recursos**

<b>Libros de consulta para el alumno</b>
SHIGLEY, J.E. y MISCHE, CH.R.: Diseño en ingeniería mecánica Ed: McGraw-Hill JUVINALL, R.C.: Fundamentos de diseño para ingeniería mecánica. Ed: Limusa FAIRES, V.M.: Diseño de elementos de máquinas. Ed: Montaner y Simón Documentación técnica de fabricantes y normativa
<b>Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.</b>
Apuntes y presentaciones de clase

**10.- Evaluación**

<b>Consideraciones Generales</b>
El sistema de evaluación, valorará la adquisición de las competencias, debiendo en todo caso demostrar las mismas de manera conjunta en un proceso de evaluación continua e introducción de capacidades y habilidades a lo largo del curso de manera creciente.
<b>Criterios de evaluación</b>
Examen escrito: 50-60% Trabajos prácticos dirigidos: 20-30% Tutorías personalizadas: 5-10% Examen de prácticas: 5-10%
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Examen escrito: 50-60% Trabajos prácticos dirigidos: 20-30% Tutorías personalizadas: 5-10% Examen de prácticas: 5-10%

Recomendaciones para la evaluación.

En los trabajos y pruebas escritas, se darán a conocer los criterios de valoración en cada caso.

Recomendaciones para la recuperación.

Se realizarán en cada caso en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua.

## ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE HORMIGÓN

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106533	Plan		ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	4º	Periodicidad	1 <sup>er</sup> semestre
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS				
Departamento	INGENIERIA MECANICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	MARIO MATAS HERNANDEZ	Grupo / s	
Departamento	INGENIERIA MECANICA		
Área	MMCTE		
Centro	ETSII de BEJAR		
Despacho	4ª planta		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	tili@usal.es	Teléfono	923408080 ext 2254
Profesor Colaborador	JUAN AGUSTÍN HERNÁNDEZ RODILLA	Grupo / s	
Departamento	INGENIERIA MECANICA		
Área	MMCTE		
Centro	ETSII DE BÉJAR		
Despacho	4ª planta		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail		Teléfono	

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Comunes a la ingeniería.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Materia que permitirá al alumno actuar sobre distintos tipos de estructuras metálicas y de hormigón armado, a partir del conocimiento de los principios elementales de funcionamiento.

Perfil profesional.

Ingeniería Industrial.

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de mecánica para ingenieros (estática), elasticidad y resistencia de materiales y cálculo de estructuras.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Transmitir a los alumnos el conjunto de conceptos y conocimientos que constituyen los fundamentos de esta materia, necesarios para proporcionar una comprensión de las estructuras de hormigón y metálicas, ayudándole a ir adquiriendo un entendimiento intuitivo de la respuesta estructural con el fin último de que sea capaz de conseguir un diseño de la estructura razonable e integrado dentro del proyecto industrial.

## 5.- Contenidos

Estructuras de hormigón:

- Forjados unidireccionales.
- Muros de contención.
- Cimentaciones.
- Pavimentos de hormigón.

Estructuras metálicas:

- Vigas: De alma llena, de alma calada y reticulares.
- Soportes y bases de soportes.
- Arriostramientos.
- Organización de naves industriales.

- El proyecto de estructuras.

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

CG.4.-Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CG.6.-Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

### Específicas.

CE.5.-Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

### Transversales.

CT1: Capacidad de análisis y síntesis.

CT2: Capacidad de organización y planificación.

CT3: Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

CT4: Resolución de problemas.

CT5: Trabajo en equipo.

CT21: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

## 7.- Metodologías docentes

### ***Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)***

Actividades introductorias

### ***Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)***

Sesión magistral

### ***Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)***

Prácticas en el aula

Prácticas informáticas

Seminarios

### ***Atención personalizada (dirigida por el profesor)***

Tutorías

Actividades de seguimiento on-line

### ***Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)***

Preparación de trabajos

Trabajos

Resolución de problemas

**Pruebas de evaluación**

Pruebas objetivas de preguntas cortas  
Pruebas prácticas

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30		16'5	46'5
Prácticas	- En aula	21'5	10	31'5
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	4	8	12
	- De campo	2		
	- De visualización (visu)			
Seminarios	2		2	4
Exposiciones y debates				
Tutorías	1'5		3	4'5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			24'5	24'5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	7'5		17'5	25
<b>TOTAL</b>	<b>68'5</b>		<b>81'5</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos****Libros de consulta para el alumno**

MINISTERIO DE FOMENTO: Instrucción de hormigón estructural. EHE  
 MONTOYA-MESEGUER: Hormigón armado (15ª edición).  
 GARCÍA MESEGUER: Hormigón armado (tres tomos).  
 ALFREDO PAEZ: Hormigón armado (dos tomos).  
 CALAVERA RUIZ: Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón (dos tomos).  
 CALAVERA RUIZ: Cálculo de estructuras de cimentación.  
 CALAVERA RUIZ: Muros de contención y muros de sótano.  
 CALAVERA RUIZ: Cálculo, construcción, patología y rehabilitación de forjados de edificación.  
 LOZANO MARTÍNEZ-LUENGAS: Diseño, construcción y patología de los forjados (3ª edición).  
 LOZANO APOLO, G - LOZANO MARTÍNEZ-LUENGAS, A: Diseño, cálculo, construcción y patología de cimentaciones y recalces.

MARCO GARCIA: Fundamento para el cálculo y diseño de estructuras metálicas de acero laminado.

SERRANO LÓPEZ Y CASTRILLO CABELLO: Problemas de estructuras metálicas.

MARTINEZ LACERAS: Ejercicios de estructuras metálicas.

CEDEX: Manual de estructuras metálicas de edificios urbanos.

RODRIGUEZ- AVIAL: Construcciones metálicas. Ed. Dossat

ARGUELLES ALVAREZ: La estructura metálica hoy (tres tomos).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Apuntes elaborados y facilitados por el profesor.

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

Proceso de evaluación continua.

**Criterios de evaluación**

Exámenes escritos de conocimientos generales y resolución de problemas: 60-80%

Trabajos prácticos y problemas propuestos: 15-25%

Tutorías personalizadas: 5-15%

En cualquier caso, la calificación mínima de la prueba escrita, para tener en cuenta las notas de la evaluación continua del resto de los instrumentos de evaluación debe ser de un 4.

**Instrumentos de evaluación**

Pruebas escritas.

Resolución de problemas y trabajos.

Informes de prácticas.

Tutorías.

**Recomendaciones para la evaluación.**

Los trabajos e informes de prácticas serán realizados y entregados por el estudiante en tiempo de acuerdo con los plazos establecidos a lo largo del curso.

Se darán a conocer previamente los criterios de valoración.

**Recomendaciones para la recuperación.**

El estudiante en cada caso realizará la recuperación en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua.

## MECÁNICA DE ROBOTS

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106534	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	1 <sup>er</sup> semestre
Área	Ingeniería Mecánica				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://studium.usal.es">https://studium.usal.es</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Miguel Angel Lorenzo Fernández	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	3ª planta		
Horario de tutorías	Lunes y Martes: 16:00 a 19:00h		
URL Web			
E-mail	mlorenzo@usal.es	Teléfono	923408080 ext. 2233

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Comunes a la ingeniería
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Materia que permitirá a los estudiantes el conocimiento del análisis de posición, cinemático y dinámico de robots industriales.
Perfil profesional.
Ingeniería Industrial

### 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos del análisis mecánico del sólido rígido.  
Conocimiento del análisis de posición, cinemático y dinámico de mecanismos planos.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Completar la formación del estudiante en lo referente al estudio de mecanismos espaciales mediante el análisis de posición, cinemático y dinámico de manipuladores.

### 5.- Contenidos

#### Teóricos:

Tema 1: Introducción  
Tema 2: Análisis de posición.  
Tema 3: Cinemática de manipuladores.  
Tema 4: Dinámica de manipuladores.

#### Prácticos:

Práctica 1: Especificaciones técnicas robot ABB IRB140  
Práctica 2: Análisis de posición con el robot ABB IRB 140  
Práctica 3: Simulación de procesos con el robot ABB IRB 140

### 6.- Competencias a adquirir

#### Específicas.

CE11.- Análisis y resolución de problemas de posicionamiento de robots con propósitos específicos.

#### Básicas/Generales.

#### Transversales.

CT1: Capacidad de análisis y síntesis.  
CT4: Resolución de problemas.

### 7.- Metodologías docentes

#### **Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)**

Actividades introductorias

#### **Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)**

Sesión magistral

#### **Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)**

Prácticas en el aula

Seminarios

#### **Atención personalizada (dirigida por el profesor)**

Tutorías

**Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)**

Trabajos

Preparación de trabajos

Resolución de problemas

**Pruebas de evaluación**

Pruebas objetivas de preguntas cortas

Pruebas prácticas

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		22.5	10	10	42.5
Prácticas	- En aula	22.5	10	9	42.5
	- En el laboratorio	7.5	5	5.5	18
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4.5		4.5	9
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos			10	10	20
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		7.5		7.5	15
<b>TOTAL</b>		<b>67.5</b>	<b>35</b>	<b>47.5</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos****Libros de consulta para el alumno**

J.M. ÁNGULO, R. AVILES. Curso de Robótica, 3ª ed., Ed. Paraninfo (Madrid, 1988).

J. ENGELBERGER. Los Robots industriales en la Práctica, Ed. Deusto (Bilbao, 1985).

G. FERRATE. Robótica Industrial, Ed. Marcombo (Barcelona, 1986).

K.S. FU, R.C. GONZALEZ, C.G.S. LEE. Robótica: Control, Detección, Visión e Inteligencia, Ed. McGraw-Hill (México, 1989).

V. MATA, F. VALERO, J.I. CUADRADO. Mecánica de Robots. Colección Libro-Apunte nº 16, De. Universidad Politécnica de Valencia (Valencia 1995).

**Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.**

Apuntes y problemas resueltos por el profesor disponibles on-line en la plataforma virtual Studium de la USAL.

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

Se establecerá el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura a través de un proceso de evaluación continua.

**Criterios de evaluación**

Exámenes escritos de conocimientos generales y resolución de problemas: 80%

Trabajos prácticos y problemas propuestos: 20%

El porcentaje correspondiente a las calificaciones de la evaluación continua se aplicará a partir de una nota mínima de 4 en las evaluaciones finales.

**Instrumentos de evaluación**

Pruebas escritas. CE11, CT1, CT4

Resolución de problemas y trabajos. CE11, CT1, CT4

**Recomendaciones para la evaluación.**

Los trabajos e informes de prácticas serán realizados y entregados por el estudiante en tiempo de acuerdo con los plazos establecidos a lo largo del curso.

Se darán a conocer previamente los criterios de valoración.

**Recomendaciones para la recuperación.**

El estudiante en cada caso realizará la recuperación en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua.

## ELEMENTOS DE UNIÓN EN ESTRUCTURAS

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106535	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OPTATIVA	Curso	3º	Periodicidad	1 <sup>er</sup> semestre
Área	Mecánica de M. Continuos y Teoría de estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pedro Antonio Gómez Sánchez	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	E.T.S. de I.I. de Béjar		
Despacho	Despacho Estructuras. 4ª planta		
Horario de tutorías	Lunes y miércoles de 11 a 14 horas		
URL Web			
E-mail	pedroant@usal.es	Teléfono	923408080 ext 2255

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia Específica de la Ingeniería Mecánica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios. Capacitar al alumno en los diferentes tipos de uniones metálicas, rígidas y semirígidas.
Perfil profesional. Análisis y diseño de uniones en elementos metálicos de máquinas y estructuras.

### 3.- Recomendaciones previas

Conocimiento de ciencia y resistencia de materiales, cálculo de estructuras y cálculo de máquinas, ingeniería gráfica, cálculo en una y varias variables.

#### 4.- Objetivos de la asignatura

Capacidad en el alumno para el diseño, cálculo, verificación y control de calidad de uniones metálicas rígidas y semirígidas.

#### 5.- Contenidos

Bloque 1.- Concepto de ligadura, tipología. Uniones semirígidas. Articulaciones y rótulas.  
 Bloque 2.- Uniones rígidas atornilladas clásicas. Tipología, cálculo, diseño y normativa.  
 Bloque 3.- Uniones atornilladas pretensadas por rozamiento.  
 Bloque 4.- Tecnología de soldadura. Diseño y cálculo de uniones soldadas.  
 Bloque 5.- Control de soldaduras mediante E.N.D., certificación y homologación de soldadores.

#### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

CE4 conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la resistencia de materiales al comportamiento de los sólidos reales.

CC8 conocimiento y utilización de los principios de la Resistencia de Materiales

Transversales.

CT1 capacidad de análisis y síntesis

CT2 Capacidad de organización y planificación

CT4 Resolución de problemas

CT5 trabajo en equipo

#### 7.- Metodologías docentes

Actividades formativas:

**Actividades de grupo grande:** Exposición, explicación, ejemplificación de los contenidos. Lección magistral y resolución de ejercicios por el profesor con participación activa del alumnado.

**Actividades de grupo medio (máximo 30 alumnos):** Resolución de problemas y/o casos prácticos

**Actividades de laboratorio:** Ejecución práctica de uniones atornilladas y soldadas. Ensayos de uniones, detección de defectos y calificación de uniones soldadas.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30	10	10	50
Prácticas	- En aula	15	10	39
	- En el laboratorio	7,5	5	12,5
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	6		6	12
Exposiciones y debates				
Tutorías	1,5			1,5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos		10	10	20
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	7,5		7,5	15
<b>TOTAL</b>	<b>67,5</b>	<b>35</b>	<b>47,5</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos****Libros de consulta para el alumno**

“Uniones Metálicas” P.A. Gómez; “Estructuras Metálicas. Uniones” F. Quintero y otros. UNED.; “Soldadura de los aceros” M. Reina. “Introducción a los métodos de ensayos no destructivos” INTA.

**Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.**

Código Técnico de la Edificación DB SE4 ACEROS

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

El sistema de evaluación valorará la adquisición de las competencias, debiendo en todo caso demostrar las mismas de manera conjunta en un proceso de evaluación continua e introducción de habilidades y capacidades de manera creciente.

**Criterios de evaluación**

Exámenes escritos de resolución de problemas y conocimientos generales 45-55%  
Trabajos prácticos dirigidos y prácticas de laboratorio 35-45%  
Tutorías personalizadas 10%

**Instrumentos de evaluación**

Exámenes escritos de resolución de problemas y conocimientos generales 45-55%  
Trabajos prácticos dirigidos y prácticas de laboratorio 35-45%  
Tutorías personalizadas 10%

**Recomendaciones para la evaluación.**

En los trabajos y pruebas escritas se darán a conocer los criterios de valoración en cada caso en el mismo momento de la prueba.
--

Recomendaciones para la recuperación.
---------------------------------------

Se realizarán de forma individualizada en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua.
--

## GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106536	Plan		ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	Cuarto	Periodicidad	1 <sup>er</sup> semestre
Área	Organización de Empresas				
Departamento	Administración y Economía de la Empresa				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	M <sup>a</sup> Angeles Cembellín Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Administración y Economía de la Empresa		
Área	Organización de Empresas		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar (Salamanca)		
Despacho	E.T.S.I. Industrial, Avda. Fernando Ballesteros, 37700 Béjar 3 <sup>a</sup> planta		
Horario de tutorías			
URL Web	<a href="http://www.usalempresa.es">http://www.usalempresa.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:angelescembe@usal.es">angelescembe@usal.es</a>	Teléfono	Unidad Docente Departamental en la E.T.S.I.I. Béjar: +34. 923.40.80.80 Ext. 2239  Sede del Departamento en Salamanca: +34. 923. 29.44.00. Ext. 3122

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta asignatura forma parte del módulo EMPRESA. Es una asignatura optativa, de 4º Curso, 1º Semestre, 6 créditos ECTS.

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

- Acercar al alumno al área de Operaciones insistiendo especialmente en las decisiones de "Gestión".
- Presentar al alumno algunas de las herramientas y métodos útiles para el análisis y resolución de problemas tácticos en el área Producción de empresas industriales y de servicios.
- Ilustrar mediante ejemplos cualitativos y cuantitativos sencillos –adaptados además a los contenidos impartidos- la importancia real de un enfoque multidisciplinar y flexible tan demandado actualmente en la profesión de Ingeniero.

### Perfil profesional.

La asignatura "Gestión de la Producción" ofrecerá una formación complementaria y, por tanto más especializada al área funcional objeto de estudio, que garantice la adquisición de las competencias y habilidades fundamentales para la adaptación sostenible del futuro egresado a las cambiantes necesidades tecnológicas de la profesión.

## 3.- Recomendaciones previas

### Asignaturas que se recomienda haber cursado

Ninguna

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Ninguna

### Asignaturas que son continuación

Ninguna

## 4.- Objetivos de la asignatura

Indíquense los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar y su relación con las competencias Básicas/Generales, Específicas y Transversales que se reflejan en el epígrafe 6.

### Objetivos Generales:

"Gestión de la Producción", optativa, se ofrece como complemento indispensable en

materia de “Empresa”. En ella, el alumno se acercará a las decisiones tácticas que se adoptan en el área de Operaciones de empresas industriales y de servicios.

### **Objetivos Específicos:**

Entre otros, se pretende que el alumno:

1. Identifique el área de Producción y distinga las decisiones estratégicas (o de diseño) de las tácticas (o de gestión). CE22; (CI) CT1
2. Conozca, compare y emplee algunas de las diferentes técnicas cuantitativas de localización de instalaciones productivas. CE22; (CI) CT1
3. Conozca y comprenda la importancia de la secuencia de actividades “planificación-programación y control” en esta área funcional. (CI) CT1, CT2
4. Emplee algunas de las técnicas esenciales para la resolución de problemas de planificación, programación y control de la producción (PERT/CPM, Gantt, etc) siendo capaz de interpretar sus resultados (tanto de forma individual como en equipo). (CI) CT1, CT2, CT3, CT4
5. Conozca y utilice los diferentes modelos de gestión de stocks, siendo capaz de determinar cuál de ellos aplicará en cada caso (ya sea resolviendo casos de forma individual como en grupo). CE22; (CI) CT1; (CINT) CT5, CT6
6. Se acerque a la Filosofía Justo a Tiempo en general, y a sus implicaciones tácticas en particular (gestión de proveedores, de personal, de inventarios, de la calidad etc.). (CI) CT1
7. Distinga el concepto de calidad del fabricante del realmente valorado por el cliente. CE22
8. Interprete los costes de la “mala calidad” y sea capaz de defender la importancia de una filosofía de mejora continua asentada -entre otros pilares- en la prevención y servicio al cliente. CE22; (CI) CT1, (CI) CT3, CT4; (CINT) CT6; (CS) CT8.
9. Conozca, critique y compare algunas de las herramientas esenciales para el control de la calidad. CE22; (CI) CT1, CT2 CT3; (CS) CT8.

## **5.- Contenidos**

Indíquense los contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.

### **CONTENIDOS TEÓRICOS**

Introducción: La Función de Producción. Decisiones de Diseño y Decisiones de Gestión.

Localización y Distribución de Instalaciones Productivas.

Planificación, Programación y Control de la Producción.

Gestión de Inventarios.

Gestión JIT

Gestión de la Calidad en la Empresa.

### **CONTENIDOS PRÁCTICOS**

Casos y problemas para su análisis, resolución, y en su caso, exposición y defensa en el aula

de forma individual y/o en grupo.

### IMPARTICIÓN DE LOS CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

En aras de una mayor flexibilidad y adaptación pedagógica al perfil del alumnado (idiosincrasia, conocimientos en la materia, grado de participación expresa en el aula, motivación, etc.), el orden y peso relativo -de los contenidos aquí referenciados- podrá **modificarse a criterio del profesor**. Ahora bien, En las tres últimas semanas del semestre (**semanas 16<sup>a</sup>, 17<sup>a</sup> y 18<sup>a</sup>**), **se tratará de no se impartir materia nueva**, si bien sí se **podrán realizar pruebas de evaluación**.

## 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

### Básicas/Generales.

### Específicas.

CE22.- Conocimiento y comprensión de aspectos tácticos y operativos propios del área de Producción. Planificación y programación de los procesos. Gestión de Inventarios y de la Calidad entre otros.

### Transversales.

#### Competencias Instrumentales (CI):

CT1: Capacidad de análisis y síntesis.  
 CT2: Capacidad de organización y planificación.  
 CT3: Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.  
 CT4: Resolución de problemas.

#### Competencias Interpersonales (CINT):

CT5: Trabajo en equipo.  
 CT6: Habilidades en relaciones interpersonales.

#### Competencias Sistémicas (CS):

CT8: Aprendizaje autónomo.

## 7.- Metodologías docentes

Describir las metodologías docentes de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar, tomando como referencia el catálogo adjunto.

De acuerdo con el paradigma de “Enseñanza-Aprendizaje” que plantea el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y con los roles que desempeñarán profesor y alumno (“Coordinador/Orientador” y “Estudiante Participativo/Activo” respectivamente), esta asignatura ofrece diferentes tipos de actividades formativas divididas en Presenciales y No Presenciales:

### Actividades Formativas Presenciales:

- **Actividad de Grupo Grande:** Lección magistral, resolución de ejercicios y casos fundamentales con participación activa del alumnado.
- **Actividad de Grupo Medio:** Exposición, Debate y Defensa razonada y crítica de los problemas, casos y lecturas complementarias trabajados por el propio alumno (Individualmente como en Grupo). Análisis, Crítica y Debate de los trabajos realizados por el resto de alumnos; todo ello mediante la aplicación de los contenidos esenciales de la materia así como en un ejercicio de profundización creativa del conocimiento.
- **Tutorías:** Seguimiento del aprendizaje del alumno como herramienta de motivación para la mejora personal y el logro de los objetivos propios.
- **Realización de exámenes/pruebas escritas:** Resolución de ejercicios y problemas, comentario de casos y/o tests para la evaluación de la adquisición, por parte del alumno, de las competencias objetivo de la materia (en tiempo limitado).

Dada la naturaleza de la asignatura, su enfoque socio-técnico y el perfil de los alumnos al que se dirige (alumnos de 4º curso con escasos conocimientos sobre la materia), en las clases presenciales mencionadas no existirá una secuencia temporal rígida entre los contenidos teóricos (lección magistral clásica) y prácticos (casos y ejercicios, diálogo alumno-profesor) ya que ambos son indisociables como herramienta eficaz de enseñanza-aprendizaje y por ende forma de medida de los resultados de aprendizaje tanto del grupo como del alumno considerado individualmente.

Para la impartición de esta asignatura el profesor, a su criterio, podrá utilizar diversos recursos docentes, como: pizarra, fotocopias, proyector de transparencias, cañón, vídeo, PowerPoint, Internet, etc.

### Actividades Formativas No Presenciales:

- Estudio personal de: Teoría, Problemas, Lecturas, Casos Individuales o en Grupo (propuestos por el profesor).
- Resolución de: Problemas, Casos Individuales o en Grupo (propuestos por el profesor).
- Preparación de Exámenes

En general, la metodología de enseñanza-aprendizaje a aplicar en estas últimas actividades formativas consistirá en: Repaso y Resolución de dudas para una mejor comprensión, y análisis crítico de los contenidos básicos y complementarios acumulados a lo largo del curso. Búsqueda de nueva información tanto bibliográfica como consulta on-line de portales web de comprobado interés académico en la materia.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

De acuerdo con el Plan de Estudios vigente, “Gestión de la Producción” (6 ECTS) es una asignatura optativa, cuatrimestral, con las siguientes **características**:

- 6 ECTS x 25 hs de trabajo alumno = 150 hs totales/semestre.
- De las 150 hs totales, el **40 % son “Presenciales” (60 horas**, o también 6 ECTS x 40 % = **2,4 ECTS**); el resto (60 %) son “No Presenciales” (90 horas, o también 6 ECTS x 60 % = 3,6 ECTS).
- Reparto de las horas Presenciales:
  - o **Teoría/Sesión Magistral: Grupo único. 20 %** de la asignatura (6 ECTS x 20 % = 1,2 ECTS o también, en horas 150 hs x 20 % = **30 hs/semestre**): **2 horas/semana** durante 15 semanas lectivas.
  - o **Prácticas: 15 %** de la asignatura (6 ECTS x 15 % = 0,9 ECTS o también, en horas 150 hs x 15 % = **22,5 hs/semestre**). **1,5 horas/semana** durante 15 semanas lectivas. En función del número de alumnos matriculados, podrán formarse **grupos de prácticas**.
  - o **Tutorías: 1 %** de la asignatura (6 ECTS X 1% = 0,06 ECTS o también, en horas 150 hs x 1% = **1,5 hs /semestre**).
  - o **Exámenes: 4 %** de la asignatura (6 ECTS x 4 % = 0,24 ECTS o también, en horas 150 hs x 4 % = **6 hs/semestre**).
- En **Grupo Único se impartirán los contenidos teóricos esenciales** impartirá la

### **Carga de Trabajo del Profesor:**

- La Sesión Magistral supone el **80 %** de la asignatura (6 ECTS x 80 % = **4,8 ECTS**).
- Las Prácticas representan el **20 %** restante (6 ECTS x 20 % = **1,2 ECTS/grupo**); si suponemos **2 grupos** de prácticas: 1,2 ECTS x 2 grupos = 2,4 ECTS.  
 ⇒ Carga total del profesor: 4,8 + 2,4 = **7,2 ECTS**).

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales (40 %)	Horas no presenciales. (60 %)		
Actividades introductorias				
Sesiones magistrales (20 %)	30		36	66
Eventos científicos				
Prácticas	- En aula (15 %)	22,5	40	62,5
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Practicum				
Prácticas externas				
Seminarios				
Exposiciones				
Debates				
Tutorías (1 %)	1,5			1,5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			7	7
Trabajos				
Resolución de problemas				
Estudio de casos				
Foros de discusión				
Pruebas objetivas tipo test				
Pruebas objetivas de preguntas cortas				
Pruebas de desarrollo				
Pruebas prácticas				
Pruebas orales				
Exámenes (4 %)	6		7	13
TOTAL	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>
<b>9.- Recursos</b>				

## Libros de consulta para el alumno

**Bibliografía Básica:**

CHASE; R.B.; AQUILANO, N.J.; JACOBS, F.P. (2000): Administración de la Producción y de las Operaciones. Manufactura y Servicios. McGraw-Hill. Bogotá. Colombia.

DOMÍNGUEZ MACHUCA, J. Dirección de Operaciones: Aspectos Tácticos en la Producción y los Servicios. McGraw-Hill, Madrid, 1995.

HEIZER, J.; RENDER, B. Dirección de la Producción. Decisiones Estratégicas. Pearson Educación, Prentice Hall, Madrid, 2007.

HEIZER, J.; RENDER, B. Dirección de la Producción. Decisiones Tácticas. Pearson Educación, Prentice Hall, Madrid, 2007.

KRAJEWSKI, L.J.; RITZMAN, L.P. (2000): Administración de Operaciones. Estrategia y Análisis. Pearson. México.

MIRANDA GONZÁLEZ, F.J.; RUBIO LACOPA, S.; CHAMORRO MERA, A.; BAÑEGIL PALACIOS, T.M. (2008): Manual de Dirección de Operaciones. Thomson, Madrid.

**Bibliografía Complementaria:**

CARRASCO BAÑUELOS, E.; DÍAZ GARRIDO, E.; GARCÍA MUINA, F.E.; MARTÍN PEÑA, M. L.; MONTERO NAVARRO, a, (2003). Dirección de la Producción. Problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall. Madrid.

DOMINGO NAVAS, R.; MARTÍNEZ TORRES, J.A. (2002): Ejercicios de Organización de la Producción. UNED Ediciones. Madrid.

VELASCO SÁNCHEZ, J. (2010): Gestión de la Calidad. Mejora continua y sistemas de gestión. Teoría y práctica. Pirámide. Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

A lo largo del curso, el profesor podrá poner al alcance del alumno otras referencias bibliográficas, así como enlaces de Internet, videos y/o cualquier otro tipo de recurso distintos de los anteriormente señalados.

## 10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

### Consideraciones Generales

El proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno a lo largo de toda la asignatura, el nivel alcanzado en las competencias descritas anteriormente y el logro de los objetivos propuestos.

### Criterios de evaluación

**Sistemas de Evaluación:** Se regirá por el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca.

Criterios de Evaluación de las Competencias	Valoración sobre la Calificación Total
<b>Examen Escrito</b> Competencias: CE22, (CI) CT1 a CT4 y (CS) CT8	<b>60 -70 %</b>
<b>Participación Activa en el Aula</b> (Realización de preguntas, responder a cuestiones planteadas, participar en discusiones y debates, etc.), Competencias: (CI) CT1, CT3, CT4; (CINT) CT6.	<b>10 - 15 %</b>
<b>Trabajos Prácticos</b> (Resolución de ejercicios y problemas, análisis y/o presentación y defensa de trabajos individuales/en grupo, casos, etc), Competencias: CE22, (CI) CT1 a CT4; (CINT) CT5, CT6; (CS)CT8	<b>10 -15 %</b>
<b>Tutorías</b> Competencias: CE22, (CI) CT2, CT3; (CINT) CT6	<b>5 %</b>

### Instrumentos de evaluación

Tal y como ya se ha señalado anteriormente, el proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno a lo largo de toda la asignatura, el nivel

alcanzado en las competencias descritas y el logro de los objetivos propuestos.

En este sentido, los instrumentos de evaluación que empleará el docente son:

- Examen Escrito.
- Participación Activa en el Aula.
- Trabajos Prácticos (entregados y/o expuestos).
- Tutorías (adaptadas a las necesidades del alumnado asistente).

Como es lógico, la necesidad de adaptación constante del profesor a las necesidades del alumno, exigen la posibilidad de que estos instrumentos de evaluación puedan sufrir pequeñas variaciones en función de la dinámica del grupo, su interés, participación y número.

#### Recomendaciones para la evaluación.

En esta asignatura, la calificación final obtenida por el alumno, se obtendrá teniendo en cuenta las distintas **actividades propuestas** cuyo **peso** se ha descrito en la tabla anterior.

#### Recomendaciones para la recuperación.

A principio de curso, el **profesor especificará** la forma y fecha en la que el alumno recuperará las partes no superadas. No obstante, el/los **examen(es) escrito(s)** se recuperará(n) en la **convocatoria extraordinaria** prevista por la Escuela.

## AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106537	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	1 <sup>er</sup> semestre
Área	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA				
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Cembellín Sánchez	Grupo / s	1
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	E. T. S. I. I. de Béjar		
Despacho	Nº 16 (3ª planta)		
Horario de tutorías	Lunes, martes y miércoles de 12:00 h. a 14:00 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:cembe@usal.es">cembe@usal.es</a>	Teléfono	923 408080 ext. 2237

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

<b>Bloque formativo al que pertenece la materia</b>
Se encuadra dentro del grupo de asignaturas de especialización en Automática adscritas al área de Ingeniería de Sistemas y Automática: Automatización Industrial, Modelado y Simulación, Regulación Automática, Robótica Industrial, Informática Industrial, Control Avanzado y Control Inteligente.
<b>Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.</b>
Se trata de una asignatura dedicada al análisis y diseño de sistemas de control lógico y secuencial, basados tanto en tecnología cableada (eléctrica, neumática o hidráulica) como programada (PLC) y empleados fundamentalmente en la automatización de procesos de fabricación industrial.
<b>Perfil profesional.</b>

Esta asignatura contribuye a que los alumnos sean capaces de diseñar e implantar sistemas de automatización industrial, habilitándoles para poder desarrollar esa actividad profesional.

### 3.- Recomendaciones previas

- Conocimientos básicos de Informática, Electrotecnia, Electrónica Analógica y Digital.
- Conocimientos de Álgebra de Boole.

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Conocer los elementos que integran un sistema de automatización industrial así como sus características y funcionamiento.
- Conocer y comprender el funcionamiento de la tecnología utilizada en sistemas de automatización: sensores, actuadores, autómatas programables.
- Adquirir la metodología para el modelado y diseño de sistemas de control lógico y secuencial (grafos de estado, GRAFCET y GEMMA, Redes de Petri) así como para la programación de autómatas programables industriales (lenguajes de programación).
- Conocer las fases en el desarrollo de proyectos de automatización industrial, así como su implantación y el mantenimiento de los sistemas de automatización industrial.
- Manejar con soltura diferentes herramientas software para análisis, diseño y simulación de automatismos industriales (FluidSim), sistemas de control híbrido (SIMULINK/STATEFLOW) y entornos de programación de autómatas programables de OMRON (CX-ONE).
- Resolver problemas de automatización industrial de diferente grado de dificultad.

### 5.- Contenidos

#### INTRODUCCIÓN A LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

TEMA 1: Introducción a la Automatización Industrial. Sistemas de Automatización Industrial.

TEMA 2: Automatismos convencionales. Sensores y actuadores.

#### AUTÓMATAS PROGRAMABLES INDUSTRIALES

TEMA 3: Autómatas programables (**PLCs**). Estructura, funcionamiento y aplicaciones. Autómatas programables industriales de OMRON: **CJ1M**.

TEMA 4: Comunicaciones industriales. Sistemas de cableado. Buses de campo.

#### METODOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN DE LOS AUTÓMATAS PROGRAMABLES

TEMA 5: Modelado y simulación de sistemas de eventos discretos. Grafos de estados. El **GRAFCET**. Redes de Petri.

TEMA 6: Lenguajes de programación de autómatas programables. Entorno de programación **CX-ONE**.

TEMA 7: El método **GEMMA**.

DESARROLLO DE PROYECTOS DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

TEMA 8: Proyectos de Automatización Industrial. Instalación y mantenimiento.

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS**

*PRÁCTICAS DE SIMULACIÓN CON FLUIDSIM Y SIMULINK-STATEFLOW (AULA DE INFORMÁTICA)*

1. Automatismos eléctricos.
2. Automatismos neumáticos.
3. Introducción a SIMULINK.
4. Introducción a STATEFLOW.
5. Simulación de sistemas de control híbrido.

*PRÁCTICAS CON AUTÓMATAS CJ1M (AULA DE INFORMÁTICA Y AULA DE AUTOMÁTICA)*

1. Introducción al entorno de programación CX-ONE. Ejemplos.
2. Implementación del GRAFCET. Ejemplos.
3. Automatización de un proceso de separación y clasificación.
4. Automatización de un proceso de desplazamiento y mecanizado.
5. Automatización de una estación mezcladora.
6. Automatización de una estación de llenado y envasado.

**6.- Competencias a adquirir**

**Básicas/Generales.**

**Específicas.**

**CEI08:** Conocimientos de los principios de la Regulación Automática y su aplicación a la automatización industrial.

**CEI11:** Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

**Transversales.**

**CT1:** Capacidad de análisis y síntesis.

**CT2:** Capacidad de organización y planificación.

**CT3:** Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

**CT4:** Resolución de problemas.

**CT5:** Trabajo en equipo.

**CT8:** Aprendizaje autónomo.

## 7.- Metodologías docentes

### Actividades dirigidas por el profesor:

- Sesiones magistrales (exposición de contenidos teóricos en el aula).
- Prácticas en el aula (resolución de problemas y ejercicios).
- Prácticas en el laboratorio (ejercicios prácticos con equipos).
- Prácticas en el aula de informática (análisis, diseño y simulación de sistemas de control mediante varias herramientas software: FluidSim, SIMULINK-STATEFLOW, CX-ONE).
- Seminarios de resolución de problemas y ejercicios.
- Tutorías de atención al alumno.

### Actividades autónomas del alumno:

- Resolución de problemas.
- Preparación de trabajos y trabajos.
- Estudio personal del alumno.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20		30	50
Prácticas	- En aula	10		30	40
	- En el laboratorio	12		5	17
	- En aula de informática	10		5	15
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4			4
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		10	13
TOTAL		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

**Libros de consulta para el alumno**

BALCELLS, J. y ROMERAL J. L. “Autómatas programables”. Ed. Marcombo, 1997.  
 CREUS SOLÉ, A. “Instrumentación industrial”. Ed. Marcombo, 2005.  
 GARCÍA HIGUERA, A. “El control automático en la industria”. Univ. de Castilla-La Mancha, 2005.  
 GARCÍA VÁZQUEZ, C.A. y otros. “Autómatas programables. Programación y aplicación industrial”. Univ. de Cádiz, 1999.  
 MANDADO, E.; MARCOS, J. y PÉREZ, S.A. “Controladores lógicos y autómatas programables”. Ed. Marcombo, 1992.  
 PEÑA, J.D. y otros. “Diseño y aplicaciones con autómatas programables”. Ed. UOC, 2003.  
 PIEDRAFITA MORENO, R. “Ingeniería de la Automatización Industrial”. Ed. Ra-ma, 2004.  
 ROMERA, J.P.; LORITE, J.A. y MONTORO, S. “Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables”. Ed. Paraninfo, 2006.

**Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.**

Revista de control industrial “Automática e Instrumentación”. Ed. CETISA.  
 Manuales de OMRON de autómatas CJ1M.  
 Manuales de FLUIDSIM, MATLAB, SIMULINK y STATEFLOW.

Enlaces:

<http://industrial.omron.es/>, <http://www.automatas.org/>, <http://www.instrumentacionycontrol.net/>  
<http://www.fluidsim.de/>, <http://www.festo-didactic.com/>, <http://www.mathworks.es/>

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

Según se establece en la Memoria del Título de Grado, para la evaluación de las competencias se utilizará un sistema mixto basado en evaluación continua y en un examen final.

La asistencia a prácticas tiene carácter obligatorio. Se deberá entregar un informe sobre las prácticas realizadas que se tendrá en cuenta en la calificación final.

**Criterios de evaluación**

Las pruebas de evaluación continua tendrán como máximo una valoración de 3 puntos sobre la nota final de la asignatura e incluyen la parte de prácticas de la asignatura que se valorará sobre 1 punto. El examen final se valorará sobre 7 puntos del total de la asignatura.

En el examen final se considerarán 2 partes: una parte teórica con preguntas cortas sobre un aspecto concreto, donde se evaluará tanto el dominio de los conceptos teóricos como la capacidad de razonamiento de los alumnos, y de varios problemas en los que se evaluará si los alumnos conocen y aplican correctamente los métodos de resolución de problemas.

**Instrumentos de evaluación**

Evaluación de contenidos: Pruebas de evaluación continua e Informes de Prácticas + Examen escrito (cuestiones teóricas + problemas).

**Recomendaciones para la evaluación.**

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Seguimiento de las clases tanto teóricas como prácticas.</li><li>- Realización de las pruebas de evaluación continua.</li><li>- Realización de problemas y ejercicios.</li><li>- Estudio personal del alumno.</li><li>- Asistencia a tutorías para orientación y resolución de dudas.</li></ul> |
|---|

<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>
--

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Detectar las deficiencias en la adquisición de competencias.</li><li>- Corregir esas deficiencias insistiendo en los aspectos de mayor dificultad.</li></ul> |
|--|

## SISTEMAS DIGITALES

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106538	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso		Periodicidad	1 <sup>er</sup> Semestre
Área	Tecnología Electrónica				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Torreblanca González	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Tecnología Electrónica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	Laboratorio de Electrónica. 2ª planta.		
Horario de tutorías	Martes, miércoles y jueves de 11:00 a 13:00		
URL Web			
E-mail	torre@usal.es	Teléfono	923 408080 Ext. 2245

Profesor Coordinador	Teodoro Martínez Fernández	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Tecnología Electrónica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	Laboratorio de Electrónica. 2ª planta.		
Horario de tutorías	Martes 12:00 a 14:00 y 16:00 a 18:00, miércoles 12:00 a 13:00 y 17:30 a 18:30		
URL Web			
E-mail	teodoro@usal.es	Teléfono	923 408080 Ext. 2203

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Ingeniería Electrónica

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Materia que permite al alumno adquirir competencias sobre los fundamentos y aplicaciones de microprocesadores y microcontroladores.

Perfil profesional.

Ingeniería Industrial

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos básicos sobre física (electricidad, magnetismo y ondas), álgebra de Boole y sistemas de numeración y códigos.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Conocer los dispositivos microprocesadores y microcontroladores.

Conocer y diferenciar las características de los dispositivos mencionados anteriormente.

Conocer y saber diseñar circuitos básicos con microcontroladores.

## 5.- Contenidos

### Teoría:

Tema 1.- Introducción a los microcontroladores.

Tema 2.- Introducción a los microcontroladores PIC.

Tema 3.- Microcontroladores PIC16F8X.

Tema 4.- Microcontroladores PIC16F87X.

Tema 5.- Aplicaciones con microcontroladores.

### Prácticas:

Práctica 1.- Utilización de los sistemas de desarrollo con microcontroladores.

Práctica 2.- Programación y simulación de los programas con microcontroladores.

Práctica 3.- Realización de un juego de luces con microcontroladores.

Práctica 4.- Uso de las interrupciones del microcontrolador.

Práctica 5.- Control de un proceso sencillo con microcontrolador.

## 6.- Competencias a adquirir

De Tecnología Específica Electrónica Industrial.

CEI3. Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.

Transversales.

CT1: Saber identificar los aspectos básicos de un sistema, descomponiéndolo en unidades funcionales y describir su funcionamiento.

CT2: Desarrollar la iniciativa personal, la creatividad, el dinamismo y el sentido crítico.

Recopilar la información técnica relativa a un tema y asignar eficientemente los recursos necesarios para la realización de un trabajo determinado, con una adecuación temporal.

CT3: Desarrollar la iniciativa personal, la creatividad, el dinamismo, el sentido crítico y otros muchos valores que hacen a las personas activas ante las circunstancias que los rodean. Recopilar la información técnica relativa a un tema y asignar eficientemente los recursos necesarios para la realización de un trabajo determinado, con una adecuación.

CT4: Utilización de las herramientas necesarias, incluidas las informáticas para solventar cualquier dificultad o cuestión. Resolver los problemas de las tecnologías específicas así como saber plantear la resolución de nuevos problemas.

CT5: Realizar eficazmente los cometidos asignados como miembro de un equipo e integrarse y participar en las tareas del grupo.

CT6: Realizar trabajos en grupo interdisciplinares. Participación en debates sobre materias técnicas estudiadas a lo largo de la titulación.

CT8: Manejar las herramientas y contenidos disponibles tanto en el aula como en la red, trabajando de forma autónoma y con iniciativa personal. Conocer los procedimientos para buscar información apropiada y saber seleccionar la información más relevante de manera autónoma.

CT9: Desarrollar la capacidad para planificar, dirigir equipos, tomar decisiones y aceptar responsabilidades. Saber plantear una solución técnica con originalidad y tener capacidad para buscar los elementos que faciliten llevarla a cabo.

## 7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)	
Actividades introductorias	Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.
Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)	
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura.
Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)	
Prácticas en el aula	Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.
Prácticas en laboratorios	Ejercicios prácticos en laboratorios.
Prácticas en aula informáticas	Ejercicios prácticos a través de las TIC, sobre la teoría
Prácticas de visualización	Ejercicios de identificación visual de objetos o preparaciones
Atención personalizada (dirigida por el profesor)	
Tutorías	Tiempo para atender y resolver dudas de los alumnos.
Pruebas de evaluación	
Pruebas objetivas de preguntas cortas	Preguntas sobre un aspecto concreto.
Pruebas de desarrollo	Preguntas sobre un tema más amplio
Pruebas prácticas	Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.
Pruebas orales	Pruebas orales con preguntas abiertas y/o cerradas

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		30		44	74
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	10		10	20
	- En aula de informática	16		16	32
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		20	24
TOTAL		60		90	150

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

**PALACIOS, E., REMIRO, F., LÓPEZ, L.J.** "Microcontrolador PIC16F84, desarrollo de proyectos". Ed. Rama, 2004.

**ANGULO, J.M., ROMERO, S., ANGULO, I.** "Microcontroladores PIC, diseño práctico de aplicaciones PIF16F87X", Editorial McGrawHill, ISBN: 84-841-2858-3

**ANGULO, J.M., ANGULO, I.** "Microcontroladores PIC, diseño práctico de aplicaciones", Editorial McGrawHill, ISBN: 84-841-2496-0

**ANGULO, J.M., MARTÍN, E., ANGULO, I.** "Microcontroladores PIC, La solución en un chip". Ed. Paraninfo, 1997.

**GARCÍA, E.** "Compilador C CCS y simulador proteus para microcontroladores PIC". Ed. Marcombo S.A., 2008.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Apuntes del profesor

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

El sistema de evaluación valorará la adquisición de las competencias, debiendo en todo caso demostrar las mismas de manera conjunta, en un proceso de evaluación continua e introducción de competencias y habilidades de manera continua y creciente.

## Criterios de evaluación

Exámenes escritos de conocimientos sobre teoría y resolución de problemas: 40-50%

Trabajos, prácticas y problemas propuestos: 40-50%

## Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas y orales de conocimientos generales y resolución de problemas.

Trabajos prácticos y problemas propuestos. Resolución y entrega de prácticas.
--

<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>
--

En los trabajos y pruebas escritas, se darán a conocer los criterios de valoración en cada caso.
--

Para poder superar la asignatura han de obtenerse en todas las pruebas que se realicen para la evaluación una nota superior al 25% del total de cada prueba.
--

La puntuación máxima de cada prueba y cada pregunta y/o aparatado en que se divida el examen será conocido por el alumno.
---

<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>
--

Se realizarán en cada caso en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua.
--

## INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106539	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	3º	Periodicidad	1 <sup>er</sup> semestre
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium Sitio web del área de Ingeniería Eléctrica			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a> <a href="http://electricidad.usal.es">http://electricidad.usal.es</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Manuel García Arévalo	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	1ª Planta - Laboratorio de Máquinas Eléctricas		
Horario de tutorías	Lunes de 10:00 a 12:00. Martes de 10:00 a 12:00. Miércoles de 10:00 a 12:00		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a> , <a href="http://electricidad.usal.es">http://electricidad.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:jumagar@usal.es">jumagar@usal.es</a>	Teléfono	923408080

Profesor	Susana Sánchez Orgaz	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	1ª Planta - Laboratorio de Máquinas Eléctricas		
Horario de tutorías	Jueves de 18:00 a 21:00		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a> , <a href="http://electricidad.usal.es">http://electricidad.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:susan@usal.es">susan@usal.es</a>	Teléfono	923408080

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Tecnología específica eléctrica

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Materia que permitirá a los estudiantes el conocimiento de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión.

Perfil profesional.

Ingeniería Industrial

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos sobre teoría de circuitos y máquinas eléctricas

## 4.- Objetivos de la asignatura

Que el alumno adquiera la capacidad para calcular y diseñar las instalaciones eléctricas de media y baja tensión.

## 5.- Contenidos

### Breve descripción de los contenidos:

Estudio de los cortocircuitos tripolares.

Aparata de corte en instalaciones de media y baja tensión.

Protección de instalaciones de media y baja tensión.

Contadores de energía eléctrica.

Centros de transformación.

Cálculo de secciones en líneas de media y baja tensión.

Redes subterráneas para distribución de energía eléctrica en media tensión.

Redes de distribución de energía eléctrica en baja tensión.

Instalaciones de enlace.

Instalaciones interiores.

Protección de personas contra contactos directos e indirectos.

Instalaciones de puesta a tierra en edificios y Centros de Transformación.

Instalaciones de emergencia.

### Prácticas de laboratorio:

1.- Cortocircuito tripolar en una línea eléctrica alimentada por un generador síncrono.

2.- Obtención de la curva de actuación de un fusible.

3.- Obtención de la curva de disparo de un interruptor magnetotérmico. Selectividad.

4.- Contadores de energía eléctrica para corriente alterna. Conexión y verificación.

5.- Protección de personas contra contactos indirectos según el régimen del neutro.

6.- Medida de la resistencia de aislamiento y las impedancias de los bucles de defecto en una instalación. Verificación de interruptores diferenciales.

7.- Medida de la resistividad del terreno y la resistencia de electrodos de puesta a tierra.

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

### Específicas.

CEE2.- Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.

CEE3.- Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.

### Transversales.

CT1: Capacidad de análisis y síntesis.

CT2: Capacidad de organización y planificación.

CT4: Resolución de problemas.

CT5: Trabajo en equipo.

## 7.- Metodologías docentes

Clases magistrales para desarrollar la teoría de la asignatura. Clases prácticas: resolución de problemas. Clases prácticas de laboratorio. Prácticas de campo: visitas a instalaciones eléctricas. Exposición de los trabajos propuestos. Seguimiento del alumno mediante tutorías individuales y en grupo tanto presenciales como no presenciales. Exámenes.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	24		26	48
Prácticas	- En aula	12	30	42
	- En el laboratorio	12	12	18
	- En aula de informática			
	- De campo	2		2
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	4		10	14
Tutorías	1		1	3
Actividades de seguimiento online	1		1	3
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4		10	14
TOTAL	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos****Libros de consulta para el alumno**

Juan Manuel García Arévalo. Apuntes de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja tensión.  
 Juan Manuel García Arévalo y Félix Redondo Quintela,. *Prácticas de Instalaciones Eléctricas*, 3ª edición. Ed. REVIDE. Béjar 1998.

**Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.**

Reglamentos de alta y de baja tensión  
<https://moodle.usal.es>  
[www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

Se trata de determinar el conocimiento que ha adquirido el alumno en la asignatura

**Criterios de evaluación**

Examen escrito de conocimientos generales y problemas prácticos: 80 %  
 Prácticas de laboratorio y trabajos propuestos: 20 %

**Instrumentos de evaluación**

Pruebas escritas: teoría y ejercicios prácticos sobre el contenido de la asignatura. Se realizará un examen parcial de aproximadamente la mitad del contenido de la asignatura, para superar esta parte será necesario obtener como mínimo 5 puntos sobre 10 y un mínimo de 3,5 puntos tanto en la parte de teoría como de ejercicios prácticos. En el examen final (primera convocatoria) el examen se dividirá en dos partes, no será necesario realizar la prueba de la primera parte si se ha superado ésta en el examen parcial. Para superar la segunda parte, correspondiente a la otra mitad de la asignatura, será necesario obtener un

mínimo de 5 puntos sobre 10, también con un mínimo de 3,5 puntos en teoría y ejercicios prácticos. La nota media de los dos partes supondrá el 80% de la calificación. En la segunda convocatoria del examen final la prueba constará de una parte teórica y otra de ejercicios prácticos de toda la materia de la asignatura, los criterios serán los mismos. A la calificación de las pruebas escritas se añadirá hasta un 20% en función de la asistencia a las prácticas de laboratorio, entrega de los resultados obtenidos en las mismas y, exposición y debate de una de las prácticas, en su defecto, se podrá realizar un trabajo, propuesto por los profesores, relacionado con el contenido de la asignatura.

**Recomendaciones para la evaluación.**

Ejercicios escritos: estudio de las preguntas de teoría y de los problemas tipo incluidos en los apuntes de la asignatura.

Prácticas de laboratorio: atención en las prácticas para realizar correctamente un guión de las mismas que contenga los resultados obtenidos y que se entregará al finalizar las mismas y, exposición y debate de una de las prácticas. En su defecto, realización de un trabajo propuesto por los profesores.

**Recomendaciones para la recuperación.**

Las mismas que antes.

## PLANTAS ELÉCTRICAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106540	Plan	Grado en Ingeniería Eléctrica	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	4º	Periodicidad	1º semestre
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataformas:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor	Lydia Rozas Izquierdo	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	1ª planta, laboratorio de máquinas eléctricas		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web			
E-mail	lyrozas@usal.es	Teléfono	923408080

Profesor	Raúl García Ovejero	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	1ª planta, laboratorio de máquinas eléctricas		
Horario de tutorías	Lunes y martes de 16:00 a 19:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:raulovej@usal.es">raulovej@usal.es</a>	Teléfono	923408080

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnología específica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Materia que permitirá a los estudiantes el conocimiento del funcionamiento y el diseño de las plantas eléctricas de energías renovables.
Perfil profesional.
Ingeniería Industrial.

**3.- Recomendaciones previas**

Conocimientos sobre Teoría de Circuitos, Máquinas Eléctricas y Termodinámica.
---

**4.- Objetivos de la asignatura**

Que el alumno adquiera el conocimiento del funcionamiento de las plantas de energías renovables para la producción de energía eléctrica.
--

**5.- Contenidos**

La materia se divide en los siguientes temas:

TEMA1. Centrales hidroeléctricas. Tipos de aprovechamientos hidráulicos. Magnitudes características de un aprovechamiento hidráulico. Elementos constitutivos de una central hidroeléctrica. Presas. Aliviaderos. Desagües. Conducciones de agua. Dispositivos de apertura, cierre y regulación del paso del agua.

Turbinas hidráulicas. Fenómenos anómalos en las turbinas y en las conducciones hidráulicas.

TEMA 2. Centrales hidroeléctricas de acumulación o bombeo. Filosofía del funcionamiento. Aspectos económicos de las centrales de bombeo. Equipo electromecánico. Métodos de arranque de los grupos de bombeo binarios.

TEMA 3. Energía mareomotriz. Energía undimotriz.

TEMA 4. Energía eólica. Centrales eólicas de generación eléctrica.

TEMA 5. Energía solar. Energía solar fotovoltaica.

TEMA 6. Energía de la biomasa.

**Prácticas de Laboratorio**

- Acoplamiento de un alternador a la red.

- Arranque y estudio del comportamiento de un grupo de generación asíncrono

- Centrales hidroeléctricas de bombeo: arranque de un motor síncrono mediante máquina auxiliar.

- Centrales hidroeléctricas de bombeo: arranque de un motor síncrono mediante variación de tensión y frecuencia (Arranque espalda contra espalda).

- Centrales fotovoltaicas: realización práctica de una instalación fotovoltaica.

**6.- Competencias a adquirir**

<b>Básicas/Generales.</b>
<b>Específicas.</b>
CEE9.- Conocimiento y capacidad para el diseño de centrales eléctrica CEE10.- Conocimiento aplicado sobre energías renovables
<b>Transversales.</b>
CT1: Capacidad de análisis y síntesis. CT2: Capacidad de organización y planificación. CT4: Resolución de problemas. CT5: Trabajo en equipo.

**7.- Metodologías docentes**

Clase magistral, metodología basada en problemas, prácticas de laboratorio, tutorías y seminarios en grupos reducidos, evaluación continua, exámenes escritos.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	25		35	60
Prácticas	- En aula	16	20	36
	- En el laboratorio	6	20	25
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización			
Seminarios	6			6
Exposiciones y debates				
Tutorías	2	16		18
Actividades de seguimiento online	1			1
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>74</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

<b>Libros de consulta para el alumno</b>
CUESTA DIEGO, L. y, VALLARINO, E.: Aprovechamientos hidroeléctricos I y II. ESCUADERO LÓPEZ, J.M.; BORNAY, J.; et al: Manual de energía eólica: investigación, diseño, promoción, construcción y explotación de distinto tipo de instalaciones. GARCÍA GALLUDO, M.; GODED GALLUDO, M.; SUAREZ NAVARRO, M.J...: Energías renovables : Energía eólica, energía solar, energía solar fotovoltaica, bioclimatismo, biomasa,

energía geotérmica, energía del mar.  
 MADRID VICENTE, A.: Energías renovables : fundamentos, tecnologías y aplicaciones : solar, eólica, biomasa, geotérmica, hidráulica, pilas de combustible, cogeneración y fusión nuclear  
 ORILLE FERNÁNDEZ, Ángel Luis.: Centrales Eléctricas I, II y III.  
 RAMÍREZ VAZQUEZ, J.: Centrales Eléctricas.  
 RAMÍREZ VAZQUEZ, J.: Máquinas Motrices.  
 SANZ FEITO, J. : Centrales Eléctricas  
 RODRIGUEZ AMENEDO, J.L./BURGOS DÍAZ J.C./ARNALTE GÓMEZ, S. : Sistemas Eólicos  
 VILLARUBIA, M. : Energía Eólica

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

BUCHHOLD-HAPPOLD: Centrales y Redes Eléctricas.

CORTES CHERTA, M : Centrales Eléctricas.

**Apuntes elaborados por los profesores.**

## 10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

### Consideraciones Generales

El sistema de evaluación, valorará la adquisición de las competencias, debiendo en todo caso demostrar las mismas de manera conjunta en un proceso de evaluación continua e introducción de capacidades y habilidades a lo largo del curso de manera creciente.

### Criterios de evaluación

- Resolución de problemas.
- Realización de trabajos de aplicación de los conocimientos.
- Exámenes escritos.

### Instrumentos de evaluación

Resolución de problemas y realización de trabajos: 20%.

Exámenes escritos: 80%

Se realizarán pruebas parciales. Para hacer la nota media entre las pruebas y obtener la calificación final se exigirá una nota mínima en cada prueba.

### Recomendaciones para la evaluación.

Seguimiento de las clases, tanto teóricas como prácticas.

Resolver los problemas que se propongan en clase.

Asistencia a tutorías.

### Recomendaciones para la recuperación.

Repaso de conceptos y problemas.

Asistencia a tutorías.

## INSTALACIONES INDUSTRIALES Y EN EDIFICACIÓN I

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106541	Plan		ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	4º	Periodicidad	1 <sup>er</sup> semestre
Área	MECANICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS				
Departamento	INGENIERIA MECANICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	MARIO MATAS HERNANDEZ	Grupo / s	
Departamento	INGENIERIA MECANICA		
Área	MMCTE		
Centro	ETSII de BEJAR		
Despacho	4ª PLANTA		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	tili@usal.es	Teléfono	923408080 ext 2254
Profesor Colaborador	JUAN AGUSTÍN HERNANDEZ RODILLA	Grupo / s	
Departamento	INGENIERIA MECANICA		
Área	MMCTE		
Centro	ETSII de BEJAR		
Despacho	4ª PLANTA		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail		Teléfono	923408080

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Comunes a la ingeniería.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Materia que permitirá al alumno actuar sobre las instalaciones de climatización a partir del conocimiento de los principios elementales de funcionamiento.

Perfil profesional.

Ingeniería industrial.

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimiento de los principios elementales de mecánica de fluidos y de termodinámica.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Transmitir a los alumnos el conjunto de conceptos y los conocimientos elementales para la realización de proyectos de climatización.

## 5.- Contenidos

Conocimiento de las características técnicas y constructivas de los componentes que entran a formar parte de las instalaciones de climatización, en aplicaciones prácticas de edificaciones civiles e industriales. Cálculo individual y en conjunto de estas instalaciones: calefacción, refrigeración y ventilación.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CC.1.-Conocimiento de termodinámica aplicada y transmisión de calor.

Específicas.

CE.3.-Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.

Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.  
CC10.- Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibili  
CC 12.- Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos.

Transversales.

CT1: Capacidad de análisis y síntesis.

CT2: Capacidad de organización y planificación.

CT3: Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

CT4: Resolución de problemas.

CT5: Trabajo en equipo.

## 7.- Metodologías docentes

### ***Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)***

Actividades introductorias

### ***Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)***

Sesión magistral

### ***Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)***

Prácticas en el aula

Prácticas informáticas

Seminarios

### ***Atención personalizada (dirigida por el profesor)***

Tutorías

### ***Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)***

Preparación de trabajos

Trabajos

Resolución de problemas

### ***Pruebas de evaluación***

Pruebas objetivas de preguntas cortas

Pruebas prácticas

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		30		16'5	46'5
Prácticas	- En aula	21'5		10	31'5
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	4		8	12
	- De campo	2			2
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2		2	4
Exposiciones y debates					
Tutorías		1'5		3	4'5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				24'5	24'5
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		7'5		17'5	25
<b>TOTAL</b>		<b>68'5</b>		<b>81'5</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos****Libros de consulta para el alumno**

SAGE, K.: Instalaciones técnicas en edificios,. Edit. Gustavo Gili.  
 ARIZMENDI, J.: Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios. Edit L. Ciencia Industria Luisi.  
 ARIZMENDI, L. J.: Instalaciones urbanas. Edit. L.Ciencia Industria.  
 TECLISA-CARRIER: Fundamentos del acondicionamiento de aire.  
 MATEOS, J. M.: Instalaciones Térmicas. Edit. G. Bretón.  
 REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN. Ministerio de Industria.  
 AENOR. Instalaciones eléctricas en baja tensión.  
 J. MORENO GIL Y OTROS. Instalaciones eléctricas de interior. Thomson Paraninfo.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Apuntes elaborados y facilitados por el profesor.

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

Proceso de evaluación continua.

**Criterios de evaluación**

Exámenes escritos de conocimientos generales y resolución de problemas: 60-80%

Trabajos prácticos y problemas propuestos: 15-25%

Tutorías personalizadas: 5-15%

En cualquier caso, la calificación mínima de la prueba escrita, para tener en cuenta las notas de la evaluación continua del resto de los instrumentos de evaluación debe ser de un 4.

<b>Instrumentos de evaluación</b>
Pruebas escritas. Resolución de problemas y trabajos. Informes de prácticas. Tutorías.
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>
Los trabajos e informes de prácticas serán realizados y entregados por el estudiante en tiempo de acuerdo con los plazos establecidos a lo largo del curso. Se darán a conocer previamente los criterios de valoración.
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>
El estudiante en cada caso realizará la recuperación en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua.

## SEGURIDAD LABORAL E INDUSTRIAL

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106542	Plan	Grado en Ingeniería Mecánica	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	4º	Periodicidad	2º semestre
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS.				
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Alejandro Reveriego Martín	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA		
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS.		
Centro	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
Despacho	Despacho de Estructuras. (4ª Planta)		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:alex@usal.es">alex@usal.es</a>	Teléfono	923408080 (Ext.– 2257).

Profesor Coordinador	Juan Agustín Hernández Rodilla	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA		
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS.		
Centro	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
Despacho	Despacho de Estructuras. (4ª Planta)		
Horario de tutorías			
URL Web			

E-mail		Teléfono	923408080 (Ext.- 2253).
--------	--	----------	-------------------------

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
OPTATIVO
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Aplicar la seguridad laboral e industrial en proyectos y procesos industriales
Perfil profesional.
Ingeniería Industrial

## 3.- Recomendaciones previas

Ninguno.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Descubrir la necesidad de todo técnico de llevar a cabo una seguridad en todo trabajo que desarrolle, teniendo presente la normativa al respecto.

## 5.- Contenidos

BLOQUE 1  
SEGURIDAD PARA CUALQUIER CONSTRUCCIÓN  
BLOQUE II  
INSTALACIONES DE SEGURIDAD  
BLOQUE 1  
SEGURIDAD EN MAQUINAS

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

### Específicas.

CE9 Conocimiento de la normativa en seguridad laboral, y seguridad industrial (en el sector de la construcción y en el sector de la maquinaria).  
 CE10 Conocimiento aplicado de la organización de la seguridad, de las protecciones personales, instalaciones provisionales de sanidad e higiene. Seguridad en las distintas fases de construcción. Seguridad en Máquinas.

### Transversales.

CT1 Capacidad de análisis y síntesis. CT2 Capacidad de organización y planificación .CT4 Resolución de problemas. CT5 Trabajo en equipo. CT8 Aprendizaje autónomo.

## 7.- Metodologías docentes

### Actividades formativas:

**Actividades de grupo grande:** Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos. Lección magistral y resolución de ejercicios por el profesor.

**Actividades de grupo medio (máximo 30 alumnos):** Resolución de problemas y/o casos prácticos.

**Actividad de grupo reducido (máximo 12 alumnos):** Prácticas o talleres. Prácticas en grupos reducidos sobre los conocimientos mostrados en las clases teóricas y de problemas.

**Seminarios (máximo 25 alumnos):** Conferencias/presentaciones especializadas donde se desarrollan temas complementarios, y donde el alumno participa de forma activa.

**Tutorías:** Individual o en grupo. Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.

**Realización de exámenes:** Desarrollo de los instrumentos de evaluación.

**Actividades no presenciales:** Estudio personal. Elaboración de informe. Trabajos. Resolución de problemas. Preparación de exámenes.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		30	10	10	50
Prácticas	- En aula	22,5	15	14	51,5
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6		6	12
Exposiciones y debates					
Tutorías		1,5			1,5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos			10	10	20
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		7,5		7,5	15
<b>TOTAL</b>		<b>76,5</b>	<b>35</b>	<b>47,5</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

AENOR "Acústica en la edificación.  
AENOR Seguridad en máquinas.  
ARITMENDI, L.: Instalaciones urbanas.  
AZNAR CARRASCO protección contra incendios.  
ESPESO SANTIAGO Y OTROS Seguridad en el trabajo.  
FEITO-RODRIGUEZ- OTROS: Seguridad en la edificación.  
BEGUEIRA LA TORRE: Manual para estudios y planes de seguridad e higiene en la construcción.  
GRIMALD-SIMONS: La seguridad industrial.  
HANDLEY, W.: Manual de la Seguridad Industrial.  
OCHOA-BOLAÑO: Medida y control del ruido.  
RECUERO LÓPEZ M. Ingeniería acústica.  
REJANO DE LA ROSA: Ingeniería acústica. Reglamento y normas.  
SANVICENTE CALLEJO, EVARISTO Prevención, protección y lucha contra el fuego.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

RAP Reglamento de aparatos a presión  
REBT Reglamento electrotécnico de baja tensión.

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

El sistema de evaluación, valorará la adquisición de las competencias, debiendo en todo caso demostrar las mismas de manera conjunta en un proceso de evaluación continua e introducción de capacidades y habilidades a lo largo del curso de manera creciente

#### Criterios de evaluación

Exámenes escritos de conocimientos generales y resolución de problemas: 45-55%  
Trabajos prácticos dirigidos: 35-45%  
Tutorías personalizadas: 10%

#### Instrumentos de evaluación

Exámenes escritos de conocimientos generales y resolución de problemas: 45-55%  
Trabajos prácticos dirigidos: 35-45%

Tutorías personalizadas: 10%
Recomendaciones para la evaluación. En los trabajos y pruebas escritas, se darán a conocer los criterios de valoración en cada caso.
Recomendaciones para la recuperación. Se realizarán en cada caso en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua.

## VIBRACIONES MECÁNICAS

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106544	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º semestre
Área	Ingeniería Mecánica				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://studium.usal.es">https://studium.usal.es</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Miguel Angel Lorenzo Fernández	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	3ª planta		
Horario de tutorías	Martes y Jueves: 16:00 a 19:00h		
URL Web			
E-mail	mlorenzo@usal.es	Teléfono	923408080 ext. 2233

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Comunes a la ingeniería
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Perfil profesional.
Ingeniería Industrial

### 3.- Recomendaciones previas

--

### 4.- Objetivos de la asignatura

Conocer la importancia de los fenómenos de vibración en los sistemas mecánicos.  
 Conocer las posibles respuestas de los sistemas a las acciones dinámicas.  
 Conocer y medir los parámetros fundamentales de la vibración.

### 5.- Contenidos

1. Vibración libre y forzada en sistemas con 1 gdl
2. Vibración en sistemas con múltiples gdl
3. Análisis avanzado de vibraciones

### 6.- Competencias a adquirir

<p>Específicas.</p> <p>CE18. Conocimiento y capacidades para el cálculo de vibraciones en máquinas y estructuras.</p>
<p>Básicas/Generales.</p>
<p>Transversales.</p>

### 7.- Metodologías docentes

**Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)**  
 Actividades introductorias

**Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)**  
 Sesión magistral

**Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)**  
 Prácticas en el aula  
 Seminarios

**Atención personalizada (dirigida por el profesor)**  
 Tutorías

**Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)**  
 Trabajos  
 Preparación de trabajos  
 Resolución de problemas

**Pruebas de evaluación**  
 Pruebas objetivas de preguntas cortas  
 Pruebas prácticas

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10		15	25
Prácticas	- En aula	5	7.5	12.5
	- En el laboratorio	2	3	5
	- En aula de informática	6	9	15
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4		6	10
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		4.5	7.5
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos****Libros de consulta para el alumno**

Balachandran, B. Vibraciones, Ed. Paraninfo, 2005.  
 Meirovitch, L.: Principles and techniques of vibrations, Ed. Prentice-Hall International, 1997.  
 Steidel, R.: Introducción al estudio de vibraciones mecánicas, Ed. Continental, 1981.  
 Seto, W.: Vibraciones mecánicas, Ed. McGraw-Hill, 1970.  
 Paz, M.: Dinámica estructural, Ed. Reverté, 1992.  
 Inman, D. J.: Engineering vibration, Ed. Prentice-Hall, 1996.

**Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.**

Apuntes y problemas resueltos por el profesor disponibles on-line en la plataforma virtual Studium de la USAL.

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

Se establecerá el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura a través de un proceso de evaluación continua.

**Criterios de evaluación**

Exámenes escritos de conocimientos generales y resolución de problemas: 60%  
 Trabajos prácticos y problemas propuestos: 40%  
 El porcentaje correspondiente a las calificaciones de la evaluación continua se aplicará a partir de una nota mínima de 4 en las evaluaciones finales.

**Instrumentos de evaluación**

Pruebas escritas. CE18  
 Resolución de problemas y trabajos. CE18

Recomendaciones para la evaluación.

Los trabajos e informes de prácticas serán realizados y entregados por el estudiante en tiempo de acuerdo con los plazos establecidos a lo largo del curso.

Se darán a conocer previamente los criterios de valoración.

Recomendaciones para la recuperación.

El estudiante en cada caso realizará la recuperación en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua.

## INGENIERÍA DE TRANSPORTE

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106545	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º semestre
Área	Ingeniería Mecánica				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Carlos Pérez Cerdán	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	E.T.S.I.I.		
Despacho	3ªplanta		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	juha@usal.es	Teléfono	923 40 80 80

Profesor Coordinador	Mario Matas	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de los Medios Continuos		
Centro	E.T.S.I.I.		
Despacho	4ªplanta		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	tili@usal.es	Teléfono	923 40 80 80

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Optativas

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Materia que permitirá al ingeniero conocer los principales sistemas de manutención y transporte de uso industrial.

Perfil profesional.

Ingeniería industrial

## 3.- Recomendaciones previas

Cálculo de Estructuras. Diseño de Máquinas.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Calcular los elementos mecánicos más importantes que forman parte de los sistemas de elevación y transporte.

Conocer los principales sistemas de manutención y transporte.

Seleccionar un sistema de elevación o transporte en función de las características y necesidades de una instalación industrial.

## 5.- Contenidos

1.- Elementos mecánicos propios de sistemas de elevación y Transporte (ganchos, cables, poleas, ...).

2.- Grúas.

3.- Cintas Transportadoras y sistemas afines.

4.- Ascensores y montacargas.

5.- Otros sistemas de elevación y transporte (transporte neumático, cangilones, ...)

## 6.- Competencias a adquirir

<b>Básicas/Generales.</b>
<b>Específicas.</b>
CE19.-Comprender las aplicaciones de los diferentes sistemas de transporte industrial
<b>Transversales.</b>
CT1: Capacidad de análisis y síntesis. CT3: Comunicación oral y escrita en lengua nativa. CT4: Resolución de problemas. CT5: Trabajo en equipo.

## 7.- Metodologías docentes

<p><b>Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)</b> Actividades introductorias</p> <p><b>Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)</b> Sesión magistral</p> <p><b>Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)</b> Prácticas en el aula Seminarios</p> <p><b>Atención personalizada (dirigida por el profesor)</b> Tutorías Actividades de seguimiento on-line</p> <p><b>Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)</b> Preparación de trabajos Trabajos Resolución de problemas</p> <p><b>Pruebas de evaluación</b> Pruebas objetivas de preguntas cortas Pruebas prácticas</p>
--

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	15	6	4	25	
Prácticas	- En aula	7.5	6	4	17.5
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios	6.75		2	8.75	
Exposiciones y debates					
Tutorías	0.75			0.75	
Actividades de seguimiento online		1		1	
Preparación de trabajos		4.5	2.5	7	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes	7.5		7.5	15	
TOTAL	<b>37.5</b>	<b>17.5</b>	<b>20</b>	<b>75</b>	

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

**Transportes**

V. Díaz López, B. López Boada, M<sup>a</sup>. J. López Boada, C. Álvarez Caldas y M<sup>a</sup>. B. Ramírez Berasategui. Ed. UNED

**Los Transportes en la Ingeniería Industrial**

A. Miravete, E. Larrodé, L. Castejón y J. Cuartero. Ed. Universidad de Zaragoza

**Cintas Transportadoras**

A. López Roa. Ed. CIE-DOSSAT 2000

**Transporte mecánico continuo de materiales sólidos a granel**

A. López Roa. Ed. A.L.R.

**Elevadores: principios e innovaciones**

A. Miravete y E. Larrodé. Ed. Reverté

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Apuntes y problemas resueltos por el profesor disponibles on-line en la plataforma virtual Studium de la USAL.

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se establecerá el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura a través de un proceso de evaluación continua.

<b>Criterios de evaluación</b>
Exámenes escritos de conocimientos generales y resolución de problemas:60% Trabajos prácticos y problemas propuestos: 40% El porcentaje correspondiente a las calificaciones de la evaluación continua se aplicará partir de una nota mínima de 4 en las evaluaciones finales.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Pruebas escritas. CE19, CT1, CT3 CT4 Resolución de problemas y trabajos. CE19, CT1, CT3 CT4, CT5 Tutorías. CE19, CT1, CT4
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>
Los trabajos e informes de prácticas serán realizados y entregados por el estudiante en tiempo de acuerdo con los plazos establecidos a lo largo del curso. Se darán a conocer previamente los criterios de valoración.
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>
El estudiante en cada caso realizará la recuperación en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua.

## CONTROL PRESUPUESTARIO

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106547	Plan	GRADO	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	Cuarto	Periodicidad	2º Semestre
Área	Economía Financiera y Contabilidad				
Departamento	Administración y Economía de la Empresa				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Javier Parra Domínguez	Grupo / s	
Departamento	Administración y Economía de la Empresa		
Área	Economía Financiera y Contabilidad		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar (Salamanca)		
Despacho	E.T.S.I. Industrial, Avda. Fernando Ballesteros, 37700 Béjar 3ª planta		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	javierparra@usal.es	Teléfono	Unidad Docente Departamental en la E.T.S.I.I. Béjar: +34. 923.40.80.80 Ext. 2239

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta asignatura forma parte del módulo EMPRESA. Es una asignatura optativa, de 4º Curso, 2º Semestre, 6 créditos ECTS.

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

- Acercar a alumno al área de la Contabilidad dentro de la empresa.
- Presentar al alumno algunas herramientas a la hora de elaborar presupuestos.
- Dar a conocer al alumno los objetivos y finalidad del proceso presupuestario dentro de la empresa.
- Ilustrar mediante ejemplos cualitativos y cuantitativos sencillos –adaptados además a los contenidos impartidos- la importancia real del cálculo de los costes estándar de fabricación y de las desviaciones presupuestarias, así como la toma de decisiones oportunas para corregir los errores cometidos en las previsiones.

### Perfil profesional.

La asignatura “Control Presupuestario” ofrecerá una formación complementaria y, por tanto más especializada al área funcional objeto de estudio, que garantice la adquisición de las competencias y habilidades fundamentales para la adaptación sostenible del futuro egresado a las cambiantes necesidades tecnológicas de la profesión.

## 3.- Recomendaciones previas

### Asignaturas que se recomienda haber cursado

Se recomienda haber cursado previamente “Administración de Empresas y Organización Industrial”.

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Ninguna

### Asignaturas que son continuación

Ninguna

## 4.- Objetivos de la asignatura

### Objetivos Generales:

#### Se pretende que el alumno:

1. Sepa identificar los aspectos básicos de un sistema, descomponiéndolo en unidades funcionales y describir su funcionamiento (CT1)
2. Desarrolle la iniciativa personal, la creatividad, el dinamismo, el sentido crítico y otros muchos valores que hacen a las personas activas ante las circunstancias que los rodean. Recopile la información técnica relativa a un tema y asigne eficientemente los recursos necesarios para la realización de un trabajo determinado, con una adecuación

temporal (CT2).

3. Utilice una adecuada estructura lógica y un lenguaje correcto y apropiado a cada situación. Escriba con corrección ortográfica (CT3)
4. Utilice las herramientas necesarias, incluidas las informáticas, para solventar cualquier dificultad o cuestión. Resuelva los problemas de las tecnologías específicas así como que sepa plantear la resolución de nuevos problemas (CT4).
5. Realice eficazmente los cometidos asignados como miembro de un equipo y se integre y participe en las tareas del grupo (CT5).
6. Realice trabajos en grupo interdisciplinares. Participe en debates sobre materias técnicas estudiadas a lo largo de la titulación (CT6).
7. Maneje las herramientas y contenidos disponibles tanto en el aula como en la red, trabajando de forma autónoma y con iniciativa personal. Conozca los procedimientos para buscar información apropiada y sepa seleccionar la información más relevante de manera autónoma (CT8).

### **Objetivos Específicos:**

#### **Se pretende que el alumno:**

Sepa elaborar e interpretar presupuestos, conozca sus características, objetivos, ventajas e inconvenientes. Conozca las técnicas presupuestarias y aprenda a calcular costes y desviaciones estándar, recogiendo y analizando la información crítica para la realización de proyectos empresariales (CE24).

## **5.- Contenidos**

### **CONTENIDOS TEÓRICOS**

TEMA 1.- CONSIDERACIONES GENERALES EN TORNO AL CONCEPTO DE PRESUPUESTO. Definición y objetivos. Características. Ventajas e inconvenientes. Período de establecimiento. El proceso presupuestario. Etapas del proceso presupuestario. El sistema de Control presupuestario.

TEMA 2.- LOS ESTADOS FINANCIEROS PREVISIONALES EN LA EMPRESA. Introducción. Elaboración de la Cuenta de Resultados previsional. Elaboración del presupuesto de Tesorería. Elaboración del Balance previsional.

TEMA 3.- EL PRESUPUESTO MAESTRO. Concepto. El presupuesto operativo. El presupuesto de inversiones.

TEMA 4.- TÉCNICAS PRESUPUESTARIAS. Introducción. Presupuesto rígido y presupuesto flexible. Presupuesto incremental y presupuesto base cero. Presupuesto por programas.

TEMA 5.- CÁLCULO DE LOS COSTES ESTÁNDAR Y DESVIACIONES PRESUPUESTARIAS. Coste estándar de fabricación en un sistema de costes completos. Coste estándar de fabricación con un sistema de costes parciales. Principales tipos de desviaciones. Análisis de las desviaciones. Informe sobre las desviaciones. Conclusiones.

TEMA 6.- PLANIFICACIÓN, PRESUPUESTACIÓN Y DESARROLLO DE INICIATIVAS EMPRESARIALES.

### **CONTENIDOS PRÁCTICOS**

Casos y problemas para su análisis, resolución, y en su caso, exposición y defensa en el aula de forma individual y/o en grupo.

### **IMPARTICIÓN DE LOS CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS**

La asignatura se imparte en clases teóricas y clases prácticas que consisten en la resolución de problemas que desarrollan los contenidos del temario.

Las clases teóricas se apoyan en esquemas y transparencias. Asimismo, existen una serie de problemas que se resolverán en el aula individualmente o por grupos.

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

### Específicas.

CE24.- Conocimiento de los aspectos fundamentales del concepto de Presupuesto, tipos de presupuestos y Técnicas Presupuestarias. Estimación de costes y capacidad de desarrollo de iniciativas empresariales.

### Transversales.

#### Competencias Instrumentales (CI):

CT1: Capacidad de análisis y síntesis.  
 CT2: Capacidad de organización y planificación.  
 CT3: Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.  
 CT4: Resolución de problemas.

#### Competencias Interpersonales (CINT):

CT5: Trabajo en equipo.  
 CT6: Habilidades en relaciones interpersonales.

#### Competencias Sistémicas (CS):

CT8: Aprendizaje autónomo.

## 7.- Metodologías docentes

De acuerdo con el paradigma de "Enseñanza-Aprendizaje" que plantea el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y con los roles que desempeñarán profesor y alumno ("Coordinador/Orientador" y "Estudiante Participativo/Activo" respectivamente), esta asignatura ofrece diferentes tipos de actividades formativas divididas en Presenciales y No Presenciales:

#### Actividades Formativas Presenciales:

- **Actividad de grupo grande:** Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos básicos de la materia, resolución de problemas y/o casos prácticos esenciales. Lección magistral, resolución de ejercicios y de casos fundamentales con participación activa del alumnado.

- **Actividad de grupo medio:** Seminarios, Prácticas, Exposición y Defensa de Trabajos/Casos Individuales y en Grupo. Exposición, Debate y Defensa razonada y crítica de los problemas, casos y lecturas complementarias trabajados por el propio alumno (Individualmente como en Grupo). Análisis, Crítica y Debate de los trabajos realizados por el resto de alumnos; todo ello mediante la aplicación creativa y personal de los contenidos esenciales de la materia.
- **Tutorías:** Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno como herramienta de motivación para la mejora personal y el logro de los objetivos propios.
- **Realización de exámenes:** Resolución de ejercicios y problemas, comentario de casos y/o test para la evaluación de la adquisición, por parte del alumno, de las competencias objetivo de la materia (en tiempo limitado).

Para la impartición de esta asignatura el profesor, a su criterio, podrá utilizar diversos recursos docentes, como: pizarra, fotocopias, proyector de transparencias, retroproyector, vídeo, PowerPoint, Internet, etc.

#### Actividades Formativas No Presenciales:

- Estudio personal de: Teoría, Problemas, Lecturas, Casos Individuales o en Grupo (propuestos por el profesor).
- Resolución de: Problemas, Casos Individuales o en Grupo (propuestos por el profesor).
- Preparación de Exámenes

En general, la metodología de enseñanza-aprendizaje a aplicar en la actividad “Preparación de Exámenes” consistirá en: Repaso y Resolución de dudas para una mejor comprensión, y análisis crítico de los contenidos básicos y complementarios acumulados a lo largo del curso. Búsqueda de nueva información tanto bibliográfica como consulta on-line de portales web de comprobado interés académico en la materia.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

De acuerdo con el Plan de Estudios vigente, “Control Presupuestario” (6 ECTS) es una asignatura optativa, cuatrimestral, con las siguientes **características**:

- 6 ECTS x 25 hs de trabajo alumno = 150 hs totales/semestre.
- De las 150 hs totales, el **40 % son “Presenciales” (60 horas**, o también 6 ECTS x 40 % = **2,4 ECTS**); el resto (60 %) son “No Presenciales” (90 horas, o también 6 ECTS x 60 % = 3,6 ECTS).
- Reparto de las horas Presenciales:
  - **Teoría/Sesión Magistral: Grupo único. 20 %** de la asignatura (6 ECTS x 20 % = **1, 2 ECTS** o también, en horas 150 hs x 20 % = **30 hs/semestre**): **2 horas/semana** durante 15 semanas lectivas.
  - **Prácticas: 15 %** de la asignatura (6 ECTS x 15 % = **0,9 ECTS** o también, en horas 150 hs x 15 % = **22,5 hs/semestre**). **1,5 horas/semana** durante 15 semanas lectivas. En función del número de alumnos matriculados, podrán formarse **grupos de prácticas**.
  - **Tutorías: 1 %** de la asignatura (6 ECTS X 1% = **0,06 ECTS** o también, en horas 150 hs x 1% = **1,5 hs /semestre**).
  - **Exámenes: 4 %** de la asignatura (6 ECTS x 4 % = **0,24 ECTS** o también, en horas 150 hs x 4 % = **6 hs/semestre**).

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales (40 %)	Horas no presenciales. (60 %)		
Actividades introductorias				
Sesiones magistrales (20 %)	30		36	66
Eventos científicos				
Prácticas	- En aula (15 %)	22,5	40	62,5
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Practicum				
Prácticas externas				
Seminarios				
Exposiciones				
Debates				
Tutorías (1 %)	1,5			1,5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			7	7
Trabajos				
Resolución de problemas				
Estudio de casos				
Foros de discusión				
Pruebas objetivas tipo test				
Pruebas objetivas de preguntas cortas				
Pruebas de desarrollo				
Pruebas prácticas				
Pruebas orales				
Exámenes (4 %)	6		7	13
TOTAL	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>
<b>9.- Recursos</b>				

## Libros de consulta para el alumno

**Bibliografía recomendada:**

- Muñiz, L. "Control presupuestario: Planificación, elaboración, implantación y seguimiento del presupuesto". Ed. Profit. 2009.
- Amat, J.M., Soldevilla, P. y Castelló, G. "Control presupuestario". Ed. Gestión 2000. 2007.
- Amat, J.M., Rosanas, J.M. y Sullá, E. "La contabilidad de gestión como instrumento de control". Ed. AECA (Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas). 2003.
- Castelló, E. y Gutiérrez, H. "El proceso presupuestario en la empresa". Ed. AECA. 2012.
- Davidson, I. "Budgetary control in modern organization: The role and impact of management style, corporate culture and management policies". Ed. VDM Verlag. 2009.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

A lo largo del curso, el profesor podrá poner al alcance del alumno otras referencias bibliográficas, así como enlaces de Internet, videos y/o cualquier otro tipo de recurso distintos de los anteriormente señalados.

## 10.- Evaluación

La calificación obtenida por el alumno dependerá de la valoración que realice la profesora de su participación en clase: interés manifestado, intervenciones, ejercicios prácticos resueltos en el aula y asistencia a clase.

Además se realizarán uno o dos exámenes parciales voluntarios, dando opción a aprobar la asignatura por partes e ir al examen final solo con los últimos temas o, en su caso, con las partes no aprobadas.

### Consideraciones Generales

### Criterios de evaluación

El proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno a lo largo de toda la asignatura, el nivel alcanzado en las competencias descritas anteriormente y el logro de los objetivos propuestos.

### Instrumentos de evaluación

**Sistemas de Evaluación:** Se regirá por el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca.

Instrumento de Evaluación de las Competencias	Valoración sobre la Calificación Total
<b>Examen Escrito</b> Competencias: CE24, CT1 a CT4 y CT8	<b>60 -70 %</b>
<b>Participación Activa en el Aula</b> (Realización de preguntas, responder a cuestiones planteadas, participar en discusiones y debates, etc.), Competencias: CT1, CT3, CT4, CT6.	<b>10 - 15 %</b>
<b>Trabajos Prácticos</b> (Resolución de ejercicios y problemas, análisis y/o presentación y defensa de trabajos individuales/en grupo, casos, etc), Competencias: CE24, CT1 a CT4, CT5, CT6,CT8	<b>10 -15 %</b>
<b>Tutorías</b> Competencias: CE24, CT2, CT3, CT6	<b>5 %</b>

**Sistema de Calificaciones:** Se utilizará el sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003) artículo 5º.

Como es lógico, la necesidad de adaptación constante del profesor a las necesidades del alumno, exigen la posibilidad de que estos instrumentos de evaluación puedan sufrir pequeñas variaciones en función de la dinámica del grupo, su interés, participación y número.

Recomendaciones para la evaluación.

En esta asignatura, la calificación final obtenida por el alumno, se obtendrá teniendo en cuenta las distintas **actividades propuestas** cuyo **peso** se ha descrito en la tabla anterior.

Recomendaciones para la recuperación.

A principio de curso, el **profesor especificará** la forma y fecha en la que el alumno recuperará las partes no superadas. No obstante, el/los **examen(es) escrito(s)** se recuperará(n) en la **convocatoria extraordinaria** prevista por la Escuela.

## BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106550	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º semestre
Área	<b>Ingeniería Textil y Papelera</b>				
Departamento	<b>Departamento de Ingeniería Química y Textil</b>				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Isabel Navarro Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Departamento de Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Textil y Papelera		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	4ª Planta (Laboratorio Textil)		
Horario de tutorías	A fijar posteriormente		
URL Web			
E-mail	inavarro@usal.es	Teléfono	923408080 Ext. 2259

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materias Optativas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Pertenece a un bloque de optativas de carácter transversal relacionadas con otras titulaciones de grado, con el fin de que el alumno diseñe su currículum según sus preferencias.
Perfil profesional.
Ingeniero Industrial

### 3.- Recomendaciones previas

Haber superado asignaturas de Formación Básica.

#### 4.- Objetivos de la asignatura

Se pretende que, al finalizar el estudio de la asignatura, el alumno conozca los principios de la Ingeniería Química, así como las operaciones y procesos fundamentales que se incluyen en ella,

#### 5.- Contenidos

1. La Ingeniería Química
2. Las Operaciones y los Procesos Unitarios.
3. Introducción a los cálculos en Ingeniería Química.
4. Balances de materia.
5. Balances de energía.

#### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CT: 1, 2, 3, 5, 8

Específicas.

CEIM1

Transversales.

#### 7.- Metodologías docentes

Describir las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar, tomando como referencia el catálogo adjunto.

Sesiones magistrales, prácticas en aula, exposiciones, tutorías, exámenes.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		10	5		65
Prácticas	- En aula	20	30		
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		15	15		30
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos			30		30
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		10	10		20
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	<b>90</b>		<b>150</b>

**9.- Recursos****Libros de consulta para el alumno**

- FELDER, R.M.; ROUSSEAU, R.W.: "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Ed. Limusa Wiley, Wilmington (2004).
- HENLEY, E.J.; ROSEN, E.M.: "Cálculo de Balances de Materia y Energía", Ed. Reverté, Barcelona (2002).
- HIMMELBLAU, D.M.: "Principios y Cálculos Básicos de la Ingeniería Química", Ed. Prentice Hall, México (1997)
- HOUGEN, O.A.; WATSON, K.M.; RAGATZ, R.A.: "Principios de los Procesos Químicos. I. Balances de Materia y Energía", Ed. Reverté, Barcelona
- PERRY, R.H.; GREEN, D.W.; MALONEY, J.O.: "Manual del Ingeniero Químico", 7ª Edic., McGraw-Hill, México (2001).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

Las pruebas que se desarrollarán tendrán como objetivo comprobar si se han adquirido las competencias descritas por parte de los alumnos.

**Criterios de evaluación**

Examen final (80 % de la nota)  
Evaluación continua (20 % de la nota).

<b>Instrumentos de evaluación</b>
Exámenes, presentaciones, trabajos y ejercicios realizados durante el curso.
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>
Asistencia a clase. Llevar al día la asignatura, participación en clases presenciales y debates, presentación esmerada de trabajos, utilización de tutorías.
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>
Utilización de las tutorías para clarificar y resolver a nivel personal las dificultades planteadas en el desarrollo de la asignatura.

## REGULACIÓN AUTOMÁTICA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106551	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	3º	Periodicidad	2º semestre
Área	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA				
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Cembellín Sánchez	Grupo / s	1
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	E. T. S. I. I. de Béjar		
Despacho	Nº 16 (3ª planta)		
Horario de tutorías	Lunes, martes y miércoles de 12:00 h. a 14:00 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:cembe@usal.es">cembe@usal.es</a>	Teléfono	923 408080 ext. 2237

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

<p><b>Bloque formativo al que pertenece la materia</b></p> <p>Se encuadra dentro del grupo de asignaturas de especialización en Automática adscritas al área de Ingeniería de Sistemas y Automática: Automatización Industrial, Modelado y Simulación, Regulación Automática, Robótica Industrial, Informática Industrial, Control Avanzado y Control Inteligente.</p>
<p><b>Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.</b></p> <p>Se trata de una asignatura dedicada al análisis y diseño de sistemas de control digital (regulación con computador) empleados fundamentalmente en el control de procesos de producción industrial.</p>
<p><b>Perfil profesional.</b></p>

Esta asignatura contribuye a que los alumnos sean capaces de diseñar e implantar sistemas de control de procesos industriales, habilitándoles para poder desarrollar esa actividad profesional.

### 3.- Recomendaciones previas

- Conocimientos de Informática, Electrónica Analógica y Digital.
- Conocimientos sobre fundamentos de Automática.
- Operar correctamente con números complejos.

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Conocer los elementos que integran un sistema de control de procesos industriales así como sus características y funcionamiento.
- Conocer y comprender el funcionamiento de la tecnología utilizada en sistemas de control digital: sensores, actuadores, reguladores.
- Adquirir la metodología para el modelado, diseño y simulación de sistemas de control digital, así como su implementación.
- Manejar con soltura herramientas software para análisis, diseño y simulación de sistemas de control digital (MATLAB/SIMULINK).
- Resolver problemas de control digital de diferente grado de dificultad.
- Conocer y comprender el modo de implementar algoritmos de control mediante diferentes lenguajes de programación.

### 5.- Contenidos

#### CONTROL DE PROCESOS POR COMPUTADOR. SISTEMAS DE CONTROL DIGITAL

TEMA 1: Control en tiempo continuo y en tiempo discreto: Sistemas de Control Digital.

TEMA 2: Muestreo y reconstrucción de señales continuas. Sistemas discretos y muestreados.

TEMA 3: Análisis temporal de sistemas discretos y muestreados. Estabilidad y precisión.

TEMA 4: Análisis frecuencial de sistemas continuos, discretos y muestreados.

TEMA 5: Diseño de reguladores en tiempo continuo y en tiempo discreto.

TEMA 6: Configuraciones industriales de regulación con computador.

#### INFORMÁTICA INDUSTRIAL DE CONTROL: HARDWARE Y SOFTWARE

TEMA 7: Estructura de los sistemas informáticos de control. Control centralizado y Control Distribuido. Equipos para el control de procesos por computador.

TEMA 8: Software para control digital: sistemas operativos y lenguajes de programación.

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS***PRÁCTICAS DE ANÁLISIS, DISEÑO Y SIMULACIÓN ASISTIDOS POR ORDENADOR: MATLAB/SIMULINK (AULA DE INFORMÁTICA)*

1. Modelado de sistemas discretos de control.
2. Análisis temporal de sistemas discretos de control.
3. Análisis frecuencial y del lugar de las raíces de sistemas de control.
4. Diseño de sistemas de control basado en métodos analíticos.
5. Diseño de sistemas de control basado en el lugar de las raíces.
6. Diseño de sistemas de control basado en la respuesta en frecuencia (I).
7. Diseño de sistemas de control basado en la respuesta en frecuencia (II).
8. Otras configuraciones de control digital: control en cascada y control feedforward.

*PRÁCTICAS CON EQUIPOS (AULA DE AUTOMÁTICA)*

1. Estudio de un sistema de control digital de velocidad de un motor de c.c.
2. Estudio de un sistema de control digital de posición de un motor de c.c.
3. Estudio de un sistema de control digital de nivel de líquido.
4. Estudio de un sistema de control digital de caudal de un fluido.
5. Modelado e identificación de un motor de c.c. Ajuste de un controlador PID mediante métodos empíricos.
6. Modelado e identificación de un depósito de líquido. Ajuste de un controlador PID mediante métodos empíricos.

**6.- Competencias a adquirir****Básicas/Generales.****Específicas.**

**CEI08:** Conocimientos de los principios de la Regulación Automática y su aplicación a la automatización industrial.

**CEI11:** Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

**Transversales.**

**CT1:** Capacidad de análisis y síntesis.

**CT2:** Capacidad de organización y planificación.

**CT3:** Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

**CT4:** Resolución de problemas.

**CT5:** Trabajo en equipo.

**CT8:** Aprendizaje autónomo.

**7.- Metodologías docentes**

**Actividades dirigidas por el profesor:**

- Sesiones magistrales (exposición de contenidos teóricos en el aula).
- Prácticas en el aula (resolución de problemas y ejercicios).
- Prácticas en el laboratorio (ejercicios prácticos con equipos).
- Prácticas en el aula de informática (análisis, diseño y simulación de sistemas de control mediante herramientas software: MATLAB/SIMULINK).
- Seminarios de resolución de problemas y ejercicios.
- Tutorías de atención al alumno.

**Actividades autónomas del alumno:**

- Resolución de problemas.
- Preparación y realización de trabajos.
- Estudio personal del alumno.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20		30	50
Prácticas	- En aula	10		30	40
	- En el laboratorio	12		5	17
	- En aula de informática	10		5	15
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4			4
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		10	13
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos****Libros de consulta para el alumno**

- ASTRÖM, K.J. y WITTENMARK, B. "Sistemas controlados por ordenador". Ed. Paraninfo, 1988.
- ARACIL SANTONJA, R. y JIMÉNEZ AVELLÓ, A. "Sistemas discretos de control (representación externa)". Sección de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid, 1993.
- CREUS SOLÉ, A. "Instrumentación industrial". Ed. Marcombo, 2005.

GÓMEZ CAMPOMANES, J. "Problemas resueltos de Control Digital". Ed. Thomson-Paraninfo, 2008.  
 KUO, B. " *Sistemas automáticos de control* " (7ª Edición). Ed. Prentice-Hall, 1996.  
 LÓPEZ GARCÍA, H. "Control por computador. Diseño y realización práctica". Univ. de Oviedo, 1993.  
 OGATA, K. "Sistemas de control en tiempo discreto". Ed. Prentice-Hall, 1996.  
 PHILLIPS, C.L. y NAGLE, H.T. "Sistemas de control digital. Análisis y diseño". Ed. Gustavo Gili, 1987.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Revista de control industrial "Automática e Instrumentación". Ed. CETISA.  
 Manuales de MATLAB y SIMULINK.  
 Enlaces:  
<http://industrial.omron.es/>, <http://www.rockwellautomation.com/>, <http://honeywell.com/>  
<http://www.instrumentacionycontrol.net/>, <http://www.mathworks.es/>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Según se establece en la Memoria del Título de Grado, para la evaluación de las competencias se utilizará un sistema mixto basado en evaluación continua y en un examen final.

La asistencia a prácticas tiene carácter obligatorio. Se deberá entregar un informe sobre las prácticas realizadas que se tendrá en cuenta en la calificación final.

### Criterios de evaluación

Las pruebas de evaluación continua tendrán como máximo una valoración de 3 puntos sobre la nota final de la asignatura e incluyen la parte de prácticas de la asignatura que se valorará sobre 1 punto. El examen final se valorará sobre 7 puntos del total de la asignatura.

En el examen final se considerarán 2 partes: una parte teórica con preguntas cortas sobre un aspecto concreto, donde se evaluará tanto el dominio de los conceptos teóricos como la capacidad de razonamiento de los alumnos, y de varios problemas en los que se evaluará si los alumnos conocen y aplican correctamente los métodos de resolución de problemas.

### Instrumentos de evaluación

Evaluación de contenidos: Pruebas de evaluación continua e Informes de Prácticas + Examen escrito (cuestiones teóricas + problemas).

### Recomendaciones para la evaluación.

- Seguimiento de las clases tanto teóricas como prácticas.
- Realización de las pruebas de evaluación continua.
- Realización de problemas y ejercicios.
- Estudio personal del alumno.
- Asistencia a tutorías para orientación y resolución de dudas.

### Recomendaciones para la recuperación.

- Detectar las deficiencias en la adquisición de competencias.
- Corregir esas deficiencias insistiendo en los aspectos de mayor dificultad.



**INSTALACIONES INDUSTRIALES Y EN EDIFICACIÓN II****1.- Datos de la Asignatura**

Código	106552	Plan		ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	4º	Periodicidad	2º semestre
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Raúl García Ovejero	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar		
Despacho	1ª Planta		
Horario de tutorías	Lunes 10:00-11:00 mates 16:00-19:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:raulovej@usal.es">raulovej@usal.es</a>	Teléfono	923408080 ext 2252

Profesor	José María Díaz Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar		
Despacho	1ª Planta		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:chemadiaz@usal.es">chemadiaz@usal.es</a>	Teléfono	923408080

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Comunes a la ingeniería.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Materia que permitirá al alumno actuar sobre las instalaciones de domótica, antirrobo, aislamiento acústico, contraincendios y sistemas de elevación y transporte, a partir del conocimiento de los principios elementales de funcionamiento.
Perfil profesional.
Ingeniería industrial.

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimiento de los principios elementales de teoría de circuitos.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Transmitir a los alumnos el conjunto de conceptos y los conocimientos elementales para la realización de proyectos con las instalaciones de la asignatura.

## 5.- Contenidos

Conocimiento de las características técnicas y constructivas de los componentes que entran a formar parte de las instalaciones de domótica, antirrobo, aislamiento acústico, contraincendios y sistemas de elevación y transporte, en aplicaciones prácticas de edificaciones civiles e industriales. Cálculo individual y en conjunto de estas instalaciones.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.
Específicas.
CE.20 y CE.21 : Aptitud para aplicar la normativa vigente en el diseño, cálculo, ejecución y verificación de las diferentes instalaciones industriales y en edificación.
Transversales.
CT1: Capacidad de análisis y síntesis.

CT2: Capacidad de organización y planificación.  
CT3: Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.  
CT4: Resolución de problemas.  
CT5: Trabajo en equipo.

## 7.- Metodologías docentes

### ***Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)***

Actividades introductorias

### ***Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)***

Sesión magistral

### ***Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)***

Prácticas en el aula

Prácticas en el laboratorio

Prácticas informáticas

Seminarios

### ***Atención personalizada (dirigida por el profesor)***

Tutorías

### ***Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)***

Preparación de trabajos

Trabajos

Resolución de problemas

### ***Pruebas de evaluación***

Pruebas objetivas de preguntas cortas

Pruebas prácticas

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30		16'5	46'5
Prácticas	- En aula	11'5	5	16'5
	- En el laboratorio	10	5	15
	- En aula de informática	4	8	12
	- De campo	2		2
	- De visualización (visu)			
Seminarios	3,5		5	8,5
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			24'5	24'5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	7'5		17'5	25
<b>TOTAL</b>	<b>68'5</b>		<b>81'5</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos****Libros de consulta para el alumno**

SAGE, K.: Instalaciones técnicas en edificios., Edit. Gustavo Gili.

ARIZMENDI, J.: Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios. Edit L. Ciencia Industria Luisi.

ARIZMENDI, L. J.: Instalaciones urbanas. Edit. L.Ciencia Industria.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN. Ministerio de Industria.

AENOR. Instalaciones eléctricas en baja tensión.

J. MORENO GIL Y OTROS. Instalaciones eléctricas de interior. Thomson Paraninfo.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Apuntes elaborados y facilitados por el profesor.

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

Asignatura teórico-práctica.

**Criterios de evaluación**

Exámenes escritos de conocimientos generales y resolución de problemas: 60-80%

Trabajos prácticos y problemas propuestos: 20-40%

**Instrumentos de evaluación**

Pruebas escritas.

Resolución de problemas y trabajos.

Informes de prácticas.

Recomendaciones para la evaluación.
-------------------------------------

Los trabajos e informes de prácticas serán realizados y entregados por el estudiante en tiempo de acuerdo con los plazos establecidos a lo largo del curso.
---

Recomendaciones para la recuperación.
---------------------------------------

Mantener el ritmo aconsejado por el profesor. Asistencia de tutorías.
---

<b>Denominación de la materia:</b>	PRÁCTICA PROFESIONAL	<b>Carácter:</b>	Optativo	<b>Créditos:</b>	6 ECTS	<b>Denominación de la asignatura y unidad temporal:</b>	PRÁCTICA PROFESIONAL	6 ECTS	C4-S1/S2
<b>Requisitos previos:</b> Tener superados el 60% de los créditos de la Titulación y/o las normas que determine la USAL al respecto.									
<b>Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con el módulo o materia.</b>	<p>Competencias: CT1,2,3,4,5,6,7,8,9</p> <p>Resultados de aprendizaje: CT1.-Saber identificar los aspectos básicos de un sistema, descomponiéndolo en unidades funcionales y describir su funcionamiento. CT2.-Desarrollar la iniciativa personal, la creatividad, el dinamismo, el sentido crítico y otros muchos valores que hacen a las personas activas ante las circunstancias que los rodean. Recopilar la información técnica relativa a un tema y asignar eficientemente los recursos necesarios para la realización de un trabajo determinado, con una adecuación temporal. CT3.-Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje correcto y apropiado a cada situación. Escribir con corrección ortográfica. CT4.- Utilización de las herramientas necesarias, incluidas las informáticas para solventar cualquier dificultad o cuestión. Resolver los problemas de las tecnologías específicas así como saber plantear la resolución de nuevos problemas. CT5.- Realizar eficazmente los cometidos asignados como miembro de un equipo e integrarse y participar en las tareas del grupo. CT6.- Realizar trabajos en grupo interdisciplinares. Participación en debates sobre materias técnicas estudiadas a lo largo de la titulación. CT7.- Realizar prácticas en organismos y/o empresas públicas o privadas dentro del ámbito de la titulación cursada.CT8.- Manejar las herramientas y contenidos disponibles tanto en el aula como en la red, trabajando de forma autónoma y con iniciativa personal. Conocer los procedimientos para buscar información apropiada y saber seleccionar la información más relevante de manera autónoma. CT9.- Desarrollar la capacidad para planificar, dirigir equipos, tomar decisiones y aceptar responsabilidades. Saber plantear una solución técnica con originalidad y tener capacidad para buscar los elementos que faciliten llevarla a cabo.</p>								
<b>Breve descripción de sus contenidos.</b>	Consolidación de conocimientos; Aplicación de los conocimientos; Redacción de la Memoria.								
<b>Actividades formativas con su contenido en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.</b>	<b>Actividades formativas:</b>	<b>ECTS</b>	<b>Competencias</b>						
	<b>Tutorías:</b> Individual. Seguimiento de las prácticas del alumno. Asesoramiento personal. Orientación en el desarrollo de la memoria. Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.	0.9	Todas las competencias						
	<b>Actividades no presenciales:</b> Desarrollo de las prácticas externas, dentro del marco de la normativa de la Universidad de Salamanca. Desarrollo de la memoria de prácticas.	5.1							
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistemas de calificación de acuerdo con la legislación vigente.</b>	<p><b>Sistemas de Evaluación:</b> Se regirá por el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca.</p> <p><b>Instrumento de evaluación de las competencias</b></p> <p>Las prácticas externas se evaluarán a partir de la información obtenida por el profesor durante las tutorías, así como de una memoria de la actividad profesional desempeñada en la que figurarán, en otros aspectos los siguientes:</p> <p><b>Objetivos:</b> Metodología y desarrollo del trabajo; Resultados y Conclusiones (indicando el grado de cumplimiento de los objetivos conseguidos). Esta evaluación supondrá el 100% de la nota.</p> <p><b>Sistema de calificaciones:</b> Se utilizará el sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003) artículo 5º.</p>								